

ملخص مادة.. هندسة السيارات

لجنة
الميكانيك
Polytechnic



0789434018



Mech.MuslimEngineer.Net



MechFet



FB.com/Groups/Mid.Group

مادة د. وليد المومني

بسم الله الرحمن الرحيم

د. وليد المومني

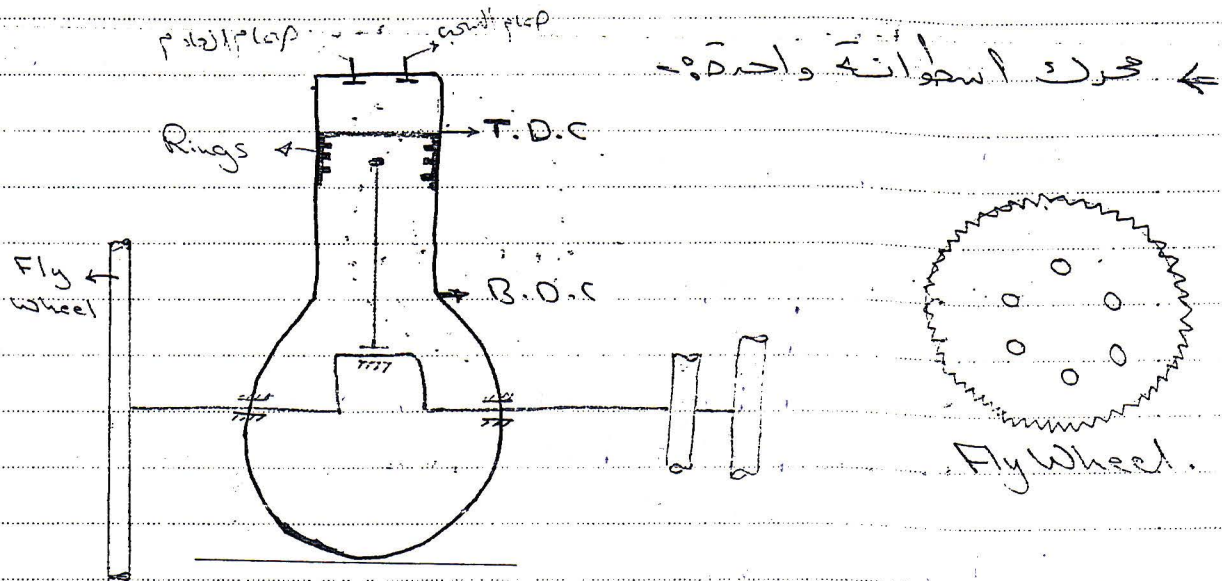


سلسلة ALL ABOUT



لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

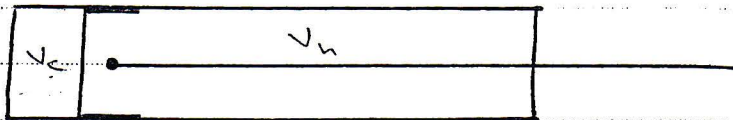
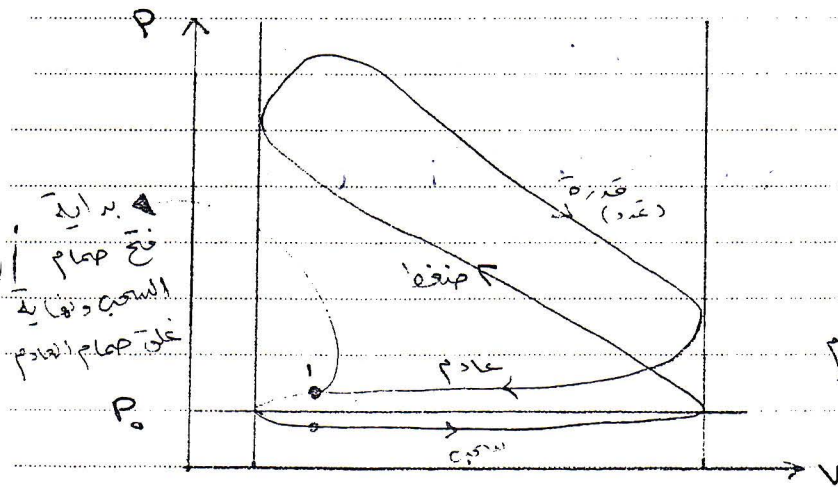
* H. Bazzari



← محرك ثنائي الدورة
دبليو الشوب

← كل شوط 180°

← في شوط السحب يفتح صمام
السحب قبل النقطة الميتة
الحاليا (T.D.C)
بدرجة درجت.

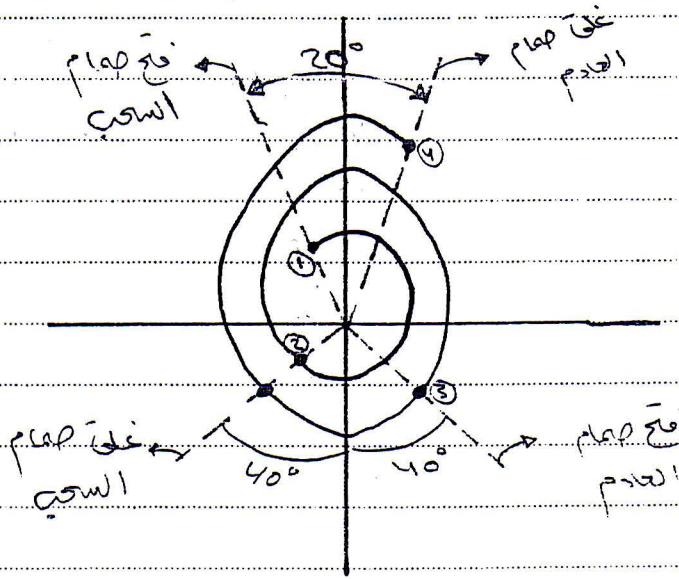
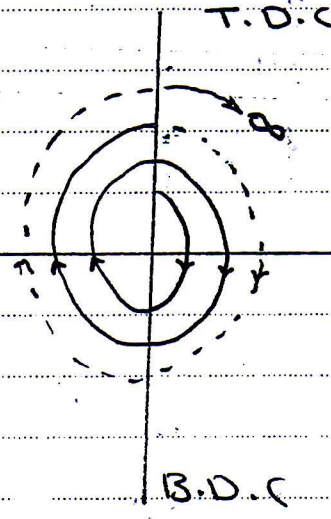
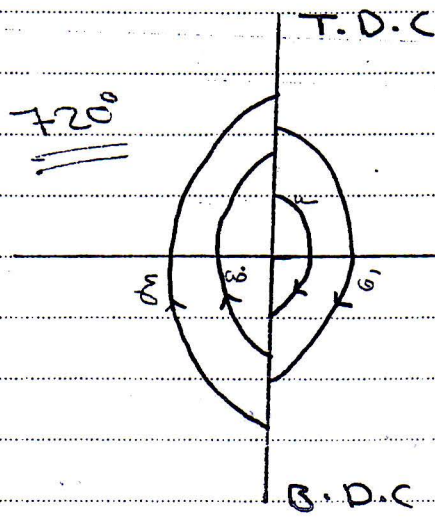


$$V_a = V_h + V_c$$

$$V_h = \frac{\pi D^3 S}{4}$$

V_c : حجم غرفة الاحتراق
 V_h : حجم الاسطوانة
 V_a : الحجم الكلي
 S : طول الشوط
 D : قطر الاسطوانة

* استقرارية دوران المحرك :



- (2-1) شوط السحب
- (3-2) شوط الضغط
- (4-3) شوط القدرة
- (1-4) شوط العادم

$$(1-2) \rightarrow 10^\circ + 180^\circ + 40^\circ = 230^\circ > 180^\circ$$

لادخال أكبر كمية ممكنة من الشحنة والوقود؛ زيادة القدرة

$$(3-4) \rightarrow 10^\circ + 180^\circ + 40^\circ = 230^\circ > 180^\circ$$

لإخراج أكبر كمية ممكنة من العادم "فترة الأرجحة"

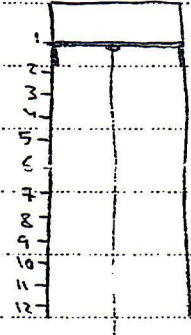
عند النقطة ② يخلق صمام السحب
عند النقطة ③ يفتح صمام العادم

لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

- ① يفتح صمام السحب قبل النقطة الميتة العليا بعدة درجات
- ② يغلق صمام السحب بعد النقطة الميتة السفلى بعدة درجات
- ③ يفتح صمام العادم بعد النقطة الميتة السفلى بعدة درجات
- ④ يغلق صمام العادم قبل النقطة الميتة العليا بعدة درجات

$$\leftarrow \text{نسبة الانضغاط } p = \frac{\text{الحجم الكلي}}{\text{حجم غرفة الاحتراق}} = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_c + V_h}{V_c}$$

$$\epsilon = r = \frac{V_c + V_h}{V_c} = 1 + \frac{V_h}{V_c}$$



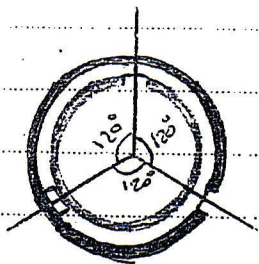
* لو اعتبرنا أن V_c لا تعمل وحدة واحدة =

في محركان البنزين $\leftarrow V_c = 1, V_a = 12, V_h = 11$

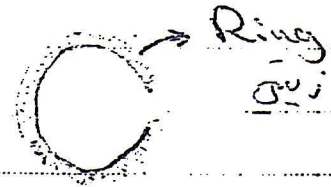
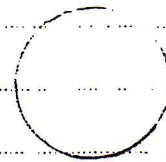
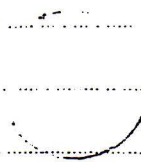
$$\therefore r = \frac{1+11}{1} = \frac{12}{1} \rightarrow \boxed{12:1}$$

* 27/9/2011

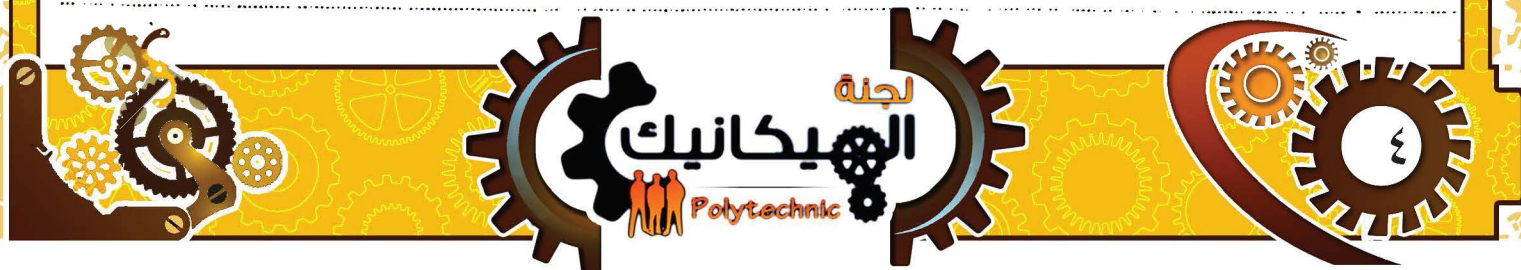
\leftarrow وظيفة الحلقات (Rings) هي تسكير الخواص بين المكبس والأسطوانة



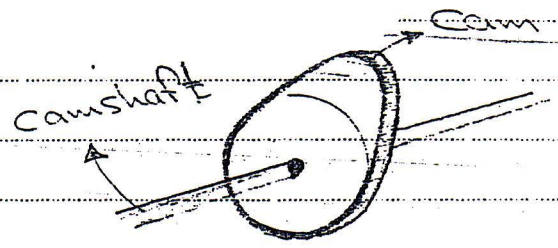
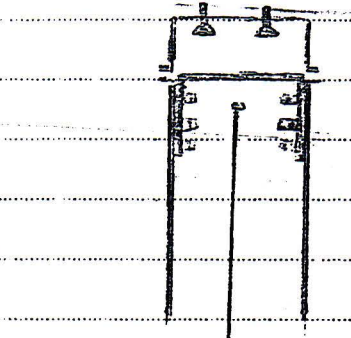
في حالة ٣
حلقات



$$\leftarrow \text{الزوايا تحدد على عدد الحلقات} = \frac{360^\circ}{\text{عدد الحلقات}}$$



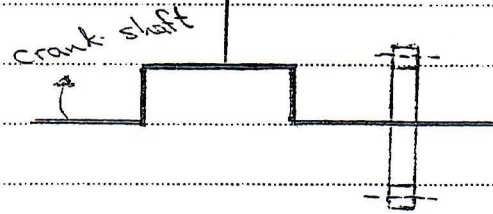
لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي



* نسبة عدد دورات عمود المرفق إلى عدد دورات

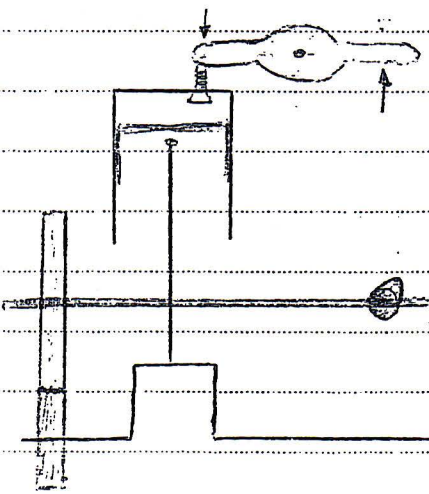
عمود الكامات هي 2:1

أي أنه عند دوران عمود المرفق دورتين يدور عمود الكامات مرة واحدة.



* طرق توصيل عمود المرفق (Crank shaft) بعمود الكامات (Camshaft) :-

1 توصيل مباشر

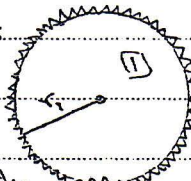


* assume r : radius

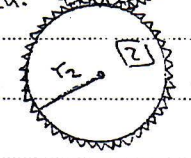
$$r_1 = 2r_2$$

* assume n : # teeth.

$$n_1 = 2n_2$$

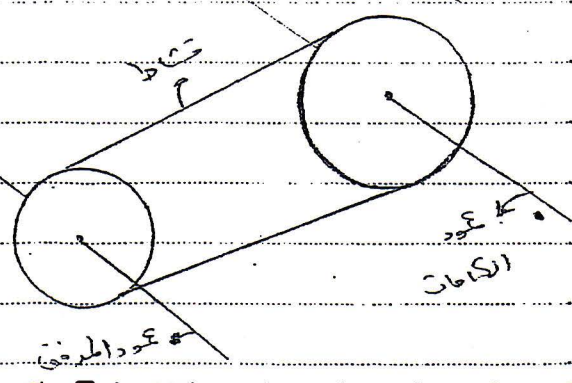
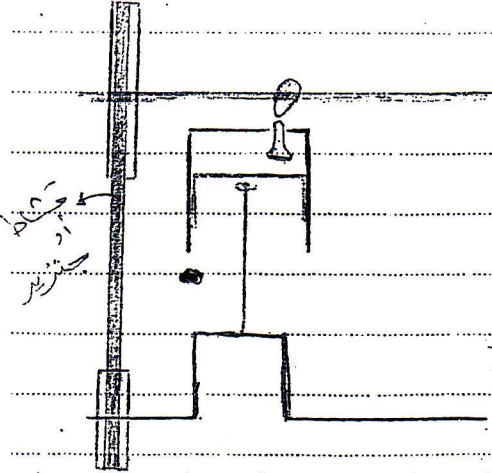


مسنن عمود الكامات



مسنن عمود المرفق

2 توصيل غير مباشر



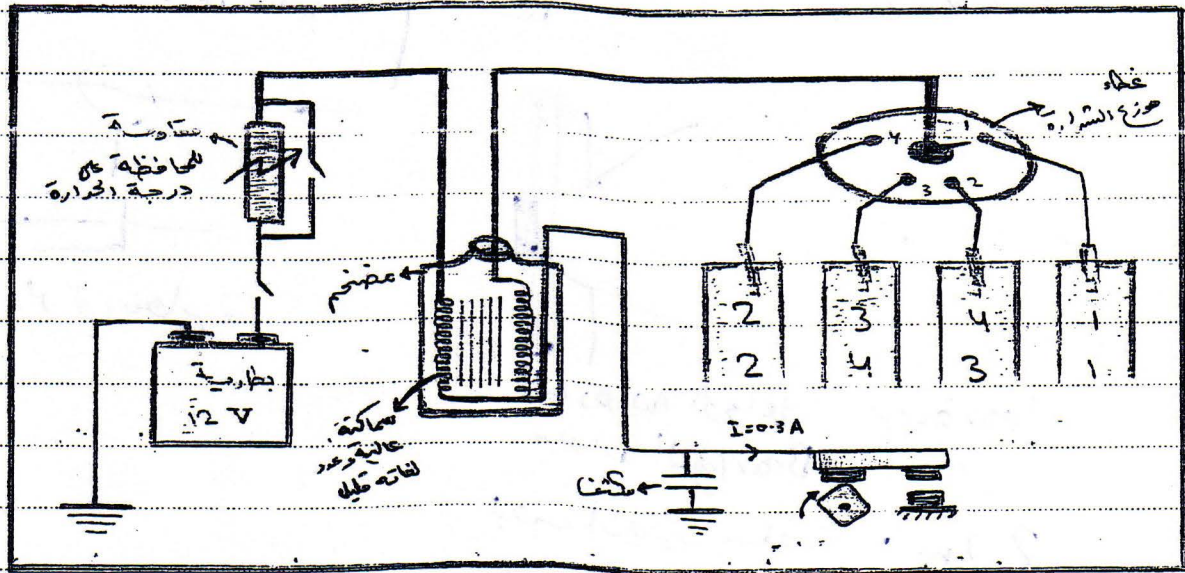
لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

* حساب الكفاءة الحجمية نستخدم حجم الاسطوانة ← $V_h = \frac{\pi D^2 s}{4}$

يجب المحافظة على كمية الشحنة ثابتة في جميع الأحوال - فوضعت بعض التعديلات على المحركات لزيادة كمية الشحنة وزيادة الكفاءة الحجمية مثل:

- 1 تقليل الانحناءات في مجرى السحب (manifold)
- 2 تقصير مجاري السحب
- 3 زيادة مساحة صمام الدخول
- 4 زيادة المحرك بمشحنات [turbo charge , super charge , ضاغط]

← الخميس 29/9/2011 :-

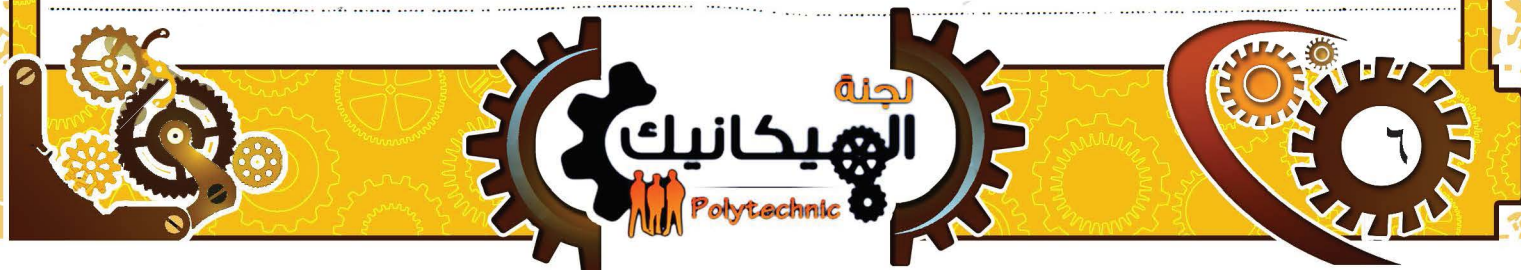


← وظيفة المكثف : المحافظة على نقاط القياس من التآكل

2- إعطاء تيار بسيط جداً (تضخيم) يعمل على تدوين جهد مغناطيسي مرة أخرى

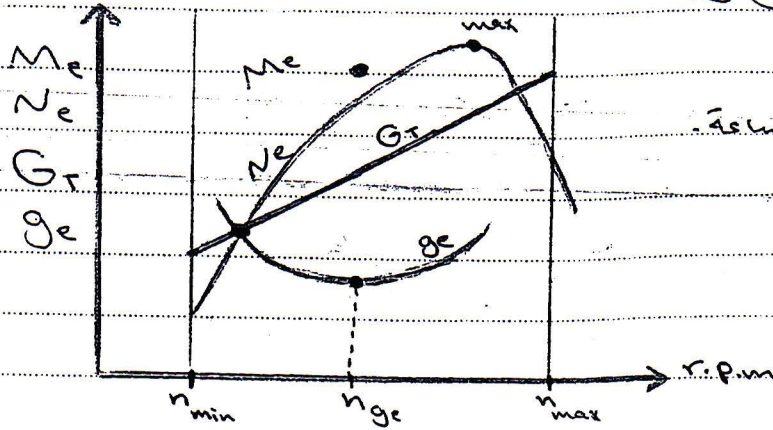
← للمضخم (A.C) : يقوم برفع فرق الجهد من 12 فولت إلى 22,000 فولت ← [12V - 22KV]

← بعد رفع نقاط القياس تكون هناك مغناطيسية تأثيري يؤثر على الملف السأري بحيث يكون قوة دافعة كهربائية عالية وتكون من (12V إلى 22KV) بواسطة المضخم



لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

* مميزات الأداء للمحرك هي

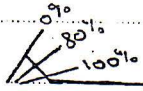


G_T : كمية استهلاك الوقود بالساعة.

g_e : الاستهلاك النوعي.

N_e : القدرة الفرمليّة.

M_e : العزم الفرملي.



* أفضل دعة للبنزين هي 80% من الدعة الكلية لأنّه

بعد 80% مجرد زيادة في استهلاك البنزين دون إعطاء سرعة أو قدرة أعلى.

عند 80% من الدعة نحصل على أعلى قدرة وأعلى عزم ثمّ استهلاك ووقود.

* عند رفع درجة الحرارة تقل لزوجة الزيت الموجود عند الأجزاء المتحركة مما يؤدي إلى حدوث تآكل.

* I AM WHAT I AM, AND I DONT CARE

WHAT YOU THINK ABOUT ME !!!



0789434018



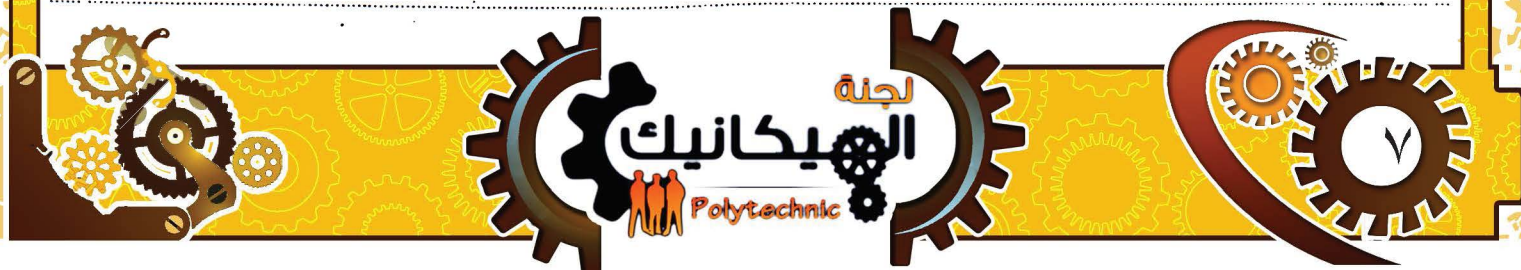
Mech.MuslimEngineer.Net



MechFet



FB.com/Groups/Mid.Group



لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

* [1] * عدد 4 أسطوانات :- (4 أسواط) [1 3 4 2]

مقدار الداخل بين الأسواط = $180^\circ - \frac{\text{عدد الأسواط} \times 180^\circ}{\text{عدد الأسطوانات}}$

$$(\text{الأنجب تداخل}) \rightarrow 0 = 180^\circ - \frac{720}{4}$$

4 3 2 1
5 6

* [2] * عدد 6 أسطوانات :- (4 أسواط) [1 5 3 2 4]

$$\text{مقدار الداخل} = 180^\circ - \frac{720}{6} = 60^\circ$$

كما زاد عدد الأسطوانات كلما زاد التداخل ...

الأسطوانة	الأسواط
1	عادم، قدرة، ضغط، سحب
2	سحب، عادم، قدرة، ضغط
3	قدرة، ضغط، سحب، عادم
4	ضغط، سحب، عادم، قدرة

0° 180° 360° 540° 720°

الأسطوانة	الأسواط
1	عادم، قدرة، ضغط، سحب
2	سحب، عادم، قدرة، ضغط
3	قدرة، ضغط، سحب، عادم
4	سحب، عادم، قدرة، ضغط
5	عادم، قدرة، ضغط، سحب
6	ضغط، سحب، عادم، قدرة

0 60 120 180 360 540 720

لا يوجد تداخل بين الأسواط

* القابض (Clutch) : الواسط الفاصل
 له نظامان
 - نظام جانف
 - نظام مبدل

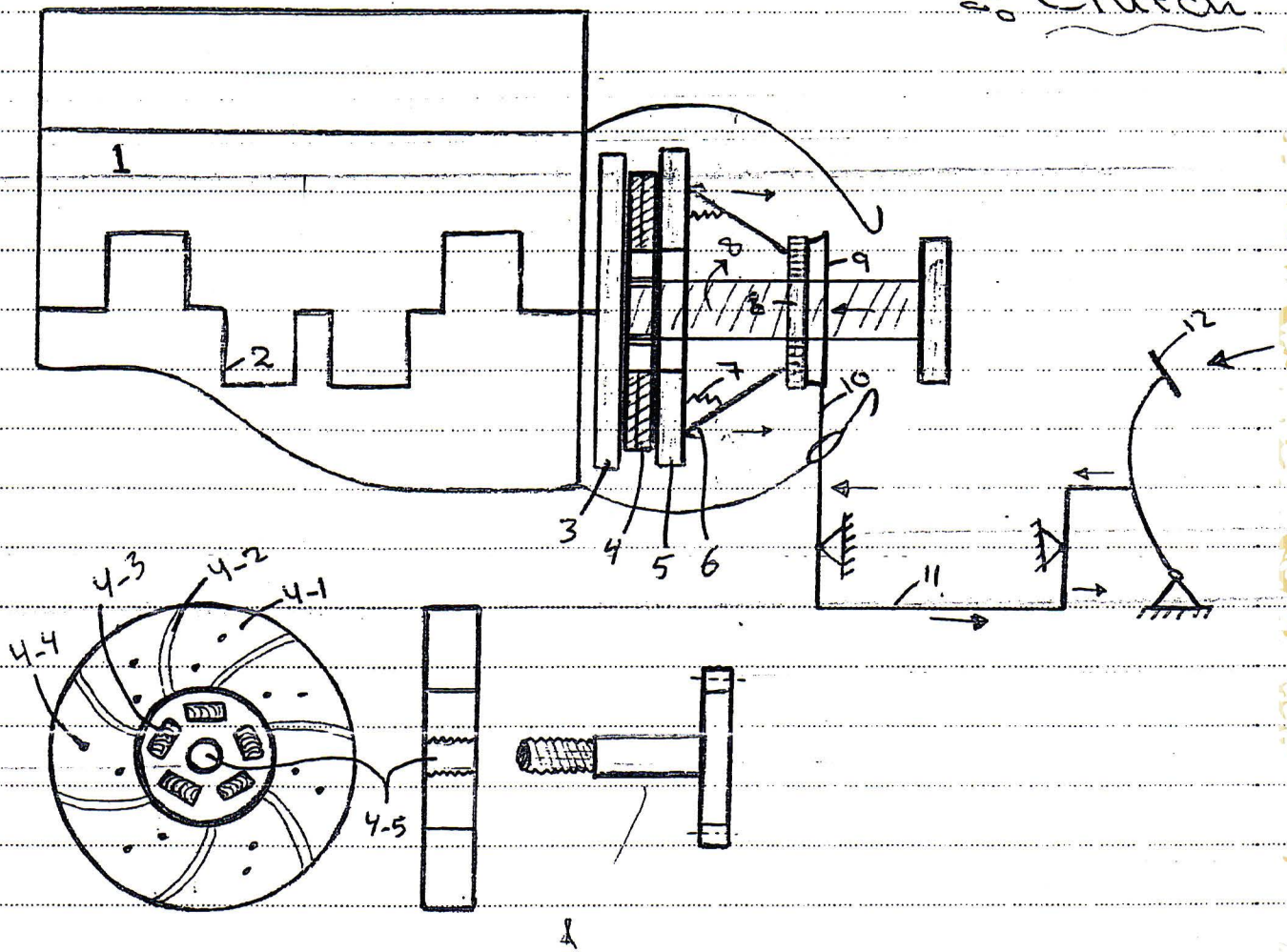
← النظام الجانف : يعمل على نقل بواسطة الأحكام

← النظام المبدل : يعمل على نقل بواسطة سائل (زيت)

أجزاء النظام المبدل :-
 - مضخة
 - توصيل



Clutch



gear 11 Top

المحرك

2- عمود المرفق (Crank shaft)

3- قرص الأتزان (الذافعة) (Flywheel)

4- القرص الاحتكاكي (صينية الكلاش) (Clutch disc)

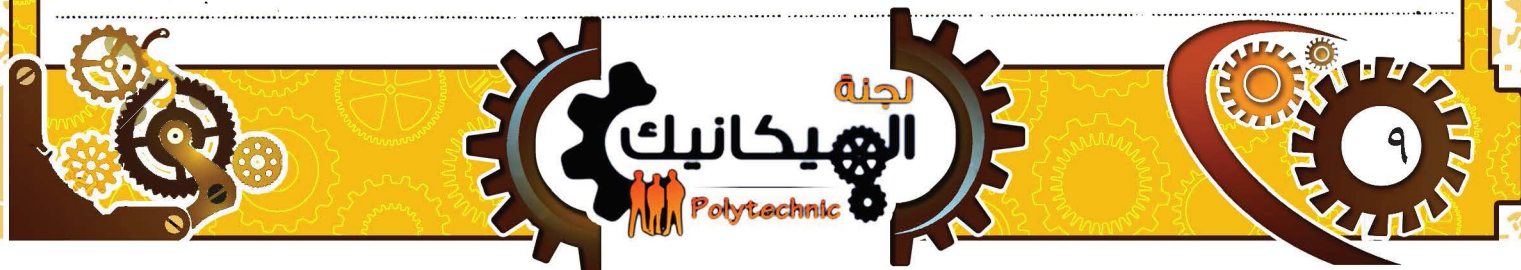
(4-1) المادة الاحتكاكية عبارة عن خليط من ذرات الخاسه الأصفر وذرات

حديد ومواد بلاستيكية واسبيستوس ومواد للتحاك من الخ

وتصنع على شكل صفيح وتقع حسب المطلوب وتثبت على جوانب

الصينية من الجانبين إما بواسطة البرشعة أو بواسطة اللصق حزامياً

(4-2) = تجاوزين لاحتواء المادة المتآكلة من ال (Fiber) (المادة الاحتكاكية)



لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

* (3-4) زنبركات موزعة على المحيط بالتساوي لأغراض الاهتزازات .

* (4-4) هي عبارة عن البرشمة لعملية تثبيت المادة الاحتكاكية .

* (4-5) : نقطة تثبيت القدم الاحتكاكية مع الترس العلوي (Top gear)
وهي مثبتة بأسنان طولية .

NOTE ← جميع القطع مثبتة مع المحرك ما عدا القدم الاحتكاكية .

5- القدم المضاطح ← وهو الذي يعمل على ضغط الدبالة الاحتكاكية لضغط القدم الاحتكاكية فيكون القدم الاحتكاكي وال (اعطاسيا) وال القدم المضاطح كلية واحدة .

6- عجلات العنق (الترم) ← يجب أن لا يقل عددها عن 3 ويتوزع متساوي على المحيط .

7- الزنبرك المضاطح ← يوجد عدة زنبركات ضاغطة توزع على المحيط بالتساوي ويجب أن لا يقل عددها عن 3 ثم (عادة يكون عددها 5 أو 6) .

8- الترس العلوي / (Top gear) .

9- البيليا (bearing) .

10- الشوكة ← تتركب على البيليا ولها نقطة ارتكاز .

11- عجلات توصيل ← يوجد منها نوعين : 1- سلكي أو عجلة 2- هيدرونيكي .

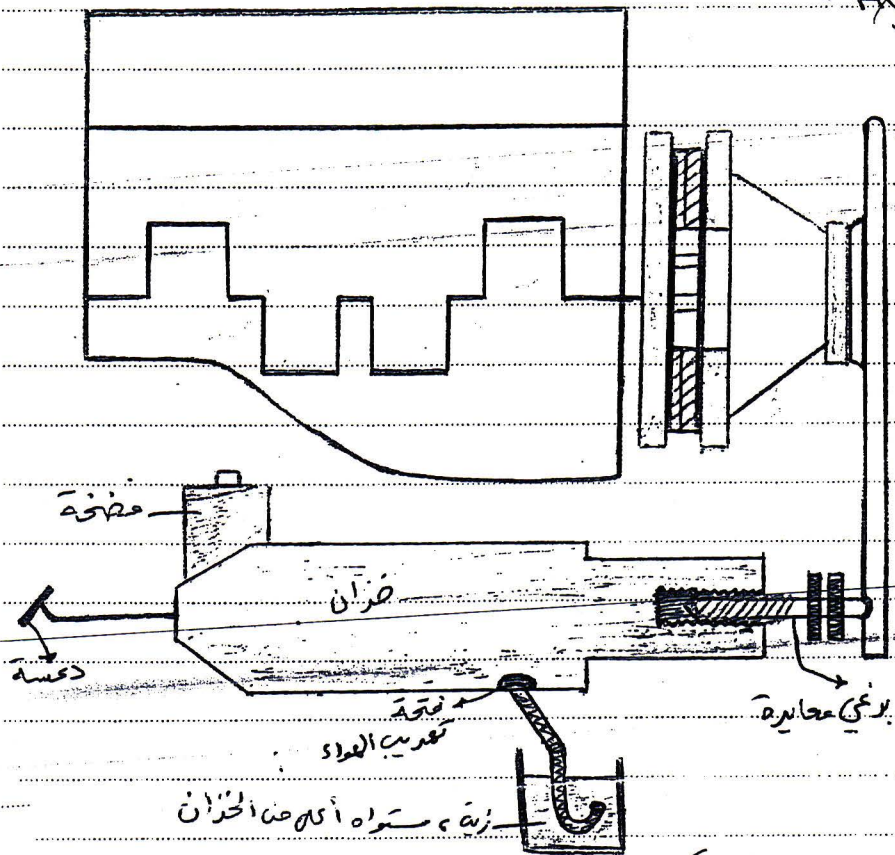
12- دعسة الرجل .



* Hydraulic Clutch

نظام الفصل والوصل
هيدروليكية بواسطة
مضخة بول ميك
أو عتلات

* يوجد بدائي محاييرة
عند العتلة

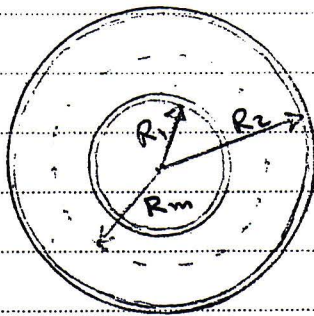


* العزم المنقول يعتمد على قوة ضغط الزنبرك

* العزم المنقول يعتمد على معامل الاحتكاك

يختلف معامل الاحتكاك من معدن لآخر لذلك تم استخدام عادة (Fiber) و من
مزيج من عدة معادن للحصول على معامل احتكاك مناسب

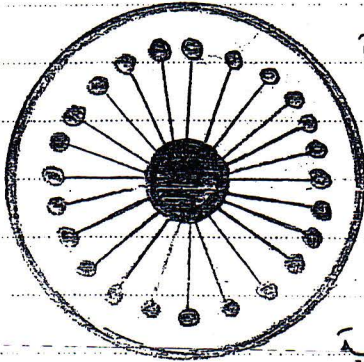
* العزم المنقول يعتمد على نصف قطر القرص الاحتكاكي
(حشية الكلتش) (clutch disc)



$$R_m = \frac{R_1 + R_2}{2}$$

* القدمة الزنبركي الضغطية ، Spring pressure plate *

استعاضة عن عجلات العتق والزنبرك بالقدمة الزنبركي.



إذا تم فصل الكلتس أو لم يكن هناك زنبرك
يجب احتكاك فترتفع درجة الحرارة
فتقلل من خواص المواد وتتحرق صينية الكلتس.

* أنظمة الكلتس :

- 1- أحادي القدمة ← عادةً يستخدم للسيارات العادية
- 2- متعدد الأقراص ← يستخدم عادةً للشاحنات والسيارات الكبيرة

كلما زادت عدد الأقراص ← زاد العزم المنقول

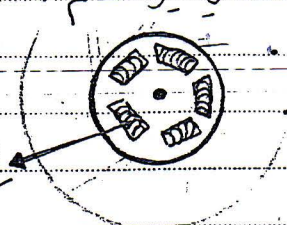
9/10/2011

* مزايا القابض ذو القدمة الزنبركي :-

- 1- عدم الحساسية لسرعات الدوران العالية .
- 2- تجنب تحبب الزنبرك الحزوني [لعدم وجوده أصلاً]
- 3- الحصول على نفس قوة الضغط على السطح الاحتكاكي بـ عمل متساوي وبأبعاد أقل .
- 4- يتطلب قوة أقل في السائق .
- 5- عدم الحاجة إلى روافع العتق .
- 6- التخلص من كمية الحرارة المتولدة بسهولة .

* * * أعطال القابض :-

- 1- أحد : الإرتداد أسبابه :- عدم ضبط أذرع الاتصال بين القابض والسطح الاحتكاكي .
- 2- صعوبة حركة الوصلات [وصلات الفاصل والوصل]
- 3- ضعف أو كسر في الزنبركات .
- 4- تآكل أسطح الاحتكاك بسرعة .
- 5- وجود شحوم (مواد خضية) على الأسطح الاحتكاكية .
- 6- عدم ضبط روافع العتق .

- أهم أخطاء في القابض أساليب :-
- 1- اتصال محور القابض مع القرص الاحتكاكي غير محكم .
 - 2- ضعف أو عكس الزنبركات الدائمة .
 - 3- عدم استقامة القابض مع المحرك .
- 

- أخطاء أخرى في القابض الخاصة بالقبض (موتور القابض) :-
- 1- عدم ضبط استقامة المحرك مع الكتل (مع مجموعة نقل الحركة) .
 - 2- عدم انطباق سطح الخزانة مع سطح عمود المرفق (Crank shaft) .
 - 3- اعوجاج أو انحناء في خطاء القابض .
 - 4- عدم تساوي روافع الحقن .
 - 5- التواء أو انحناء في القرص الاحتكاكي أو القرص القابض .

*** حسابات القابض :-

يعتمد القابض على العزم المنقول وظروف التشغيل والتحميل وعدة عوامل أخرى منها :-

- 1- قوة ضغط الزنبركات جميعها .
- 2- مقدار القوة المحاسبية بين أسطح الاحتكاك .

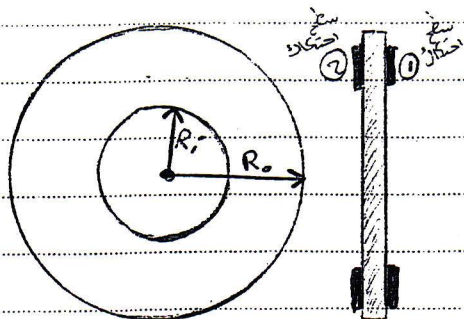
عزم الكتل متوسط نصف القطر

$$T_c = F_r \cdot R_m \cdot Z$$

قوة الضغط عدد أسطح الاحتكاك

يعتمد العزم المنقول على :-

- 1- معامل الاحتكاك
- 2- متوسط نصف القطر
- 3- قوة ضغط الزنبركات



$$F_r = F_n \cdot \mu$$

$$T_c = F_n \cdot \mu \cdot \left[\frac{R_o + R_i}{2} \right] \cdot Z$$

زيادة المساحة لنقل power أكبر

بدل زيادة القدرة عمل أكثر من قرص على التوالي وكل في مسند فردي

لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

NOTE → إذا كان العدد الفردي $Z=2$ ←
 ثنائي القرص $Z=4$ ←
 ثلاثي القرص $Z=6$ ←

Pressure surface.

Friction Area.

* الضغط على السطح الاحتكاكي $[P_s]$

* مساحة سطح الاحتكاكي $[A_F]$

* قوة ضغط الزنبركات $[F_n]$

→ الضغط يادي مقدار القوة على سطح الاحتكاك.

$$P_s = \frac{F_n}{A_F}$$

$$hp = \frac{T \cdot N}{71620} \rightarrow \text{horse-power.}$$

$$A_F = \frac{\pi}{4} \cdot [d_o^2 - d_i^2]$$

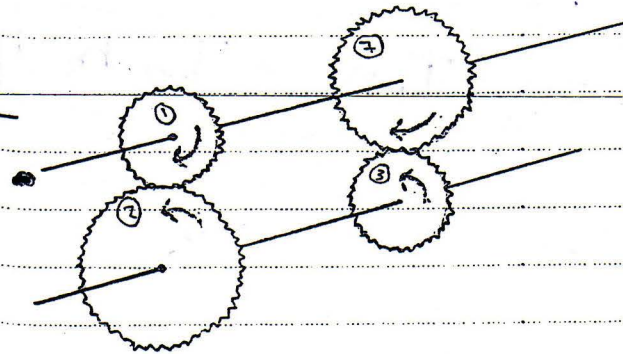
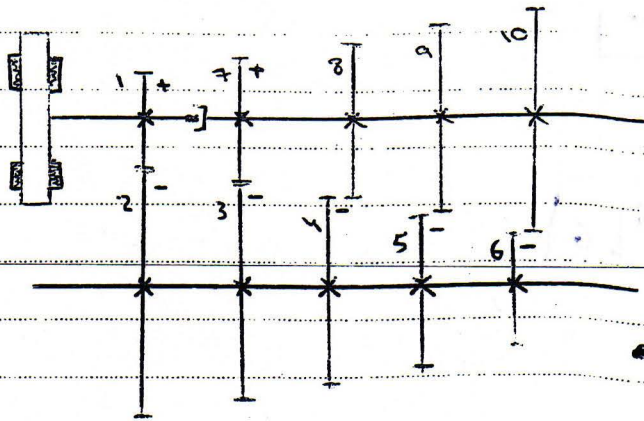
:- 11 / 10 / 2011

* Gear Box :-

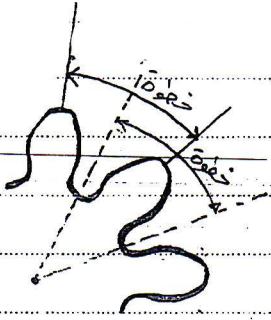
* أي سرعة تحتاج في تروسه .

* الدوران مع عقارب الساعة (+)

* الدوران عكس عقارب الساعة (-)



لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي



* كلما زاد ضغط التماس بين عدد الاسنان .

* السرعة المحيطية = $2\pi n R$

R = نصف القطر

t = عدد الاسنان

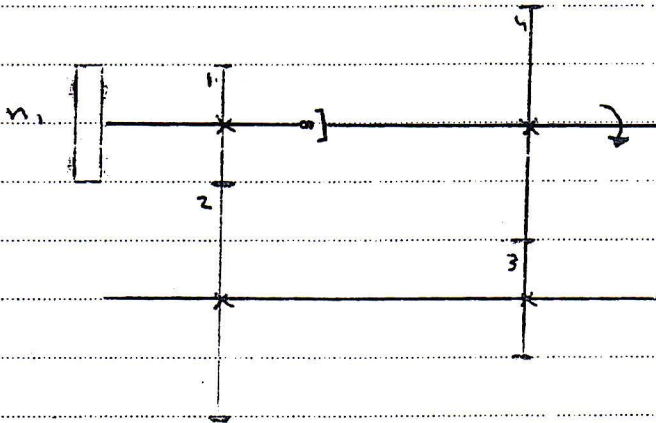
n = عدد الدورات

$$2\pi n_1 R_1 = 2\pi n_2 R_2$$

$$\therefore n_1 R_1 = n_2 R_2$$

$$\therefore R \propto t$$

$$\therefore n_1 t_1 = n_2 t_2$$



نسبة التخميد $\frac{n_{initial}}{n_{final}}$

$$\left[\frac{n_1}{n_n} \right] = \text{نسبة التخميد} \leftarrow$$

$$n_1 t_1 = n_2 t_2 \rightarrow n_2 = \frac{n_1 t_1}{t_2}$$

but: $n_2 = n_3$

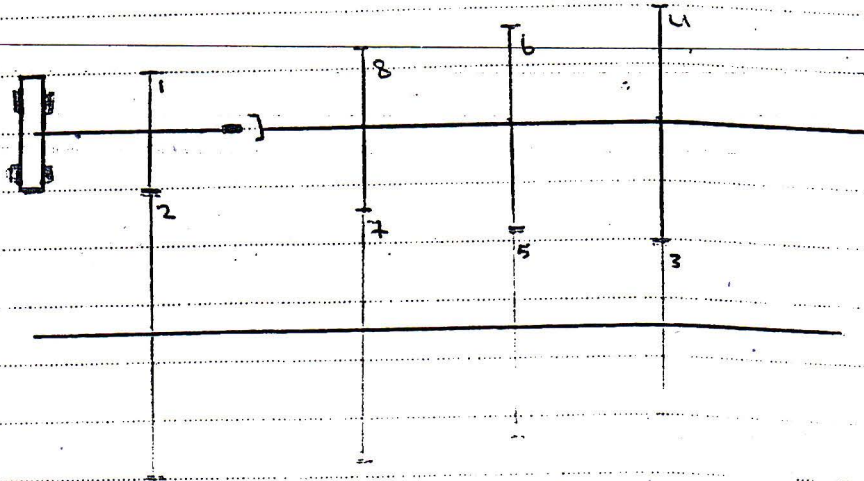
and: $n_3 t_3 = n_4 t_4 \rightarrow \therefore n_4 = n_1 \cdot \frac{t_1 t_3}{t_2 t_4}$

نسبة التخميد

$$\frac{n_1}{n_n} = \frac{t_2 t_4}{t_1 t_3}$$

في نسبة التخميد = حاصل ضرب عدد الاسنان للتروس المتفاداة
حاصل ضرب عدد اسنان التروس العاكسة

نسبة التخميف :-



السرعة الاولى :-

$$\frac{t_2 * t_4}{t_1 * t_3}$$

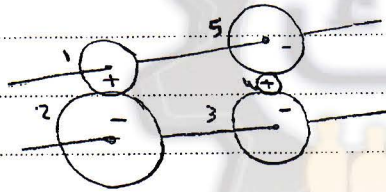
السرعة الثانية :-

$$\frac{t_2 * t_6}{t_1 * t_5}$$

السرعة الثالثة :-

$$\frac{t_2 * t_8}{t_1 * t_7}$$

* السرعة المباشرة لها نسبة تخميف كدالة لأنها يتم عند دعة دعة الكتل فيتصل نمود التروس الطولية ويدور من دوران المحرك مباشرة



* Reverse (التغير العكسي) :-

يوجد ترس وسيط بعكس عملية الدوران ولكنه لا يؤثر عن الدعة

$$\frac{n_1}{n_5} = \frac{t_2 * t_4 * t_5}{t_1 * t_3 * t_6}$$

$$\frac{n_1}{n_5} = \frac{t_2 * t_5}{t_1 * t_3}$$

* نسبة التخميف دائماً اقل من واحد

* لا يمكن تحقيق جميع النسب معاً :-

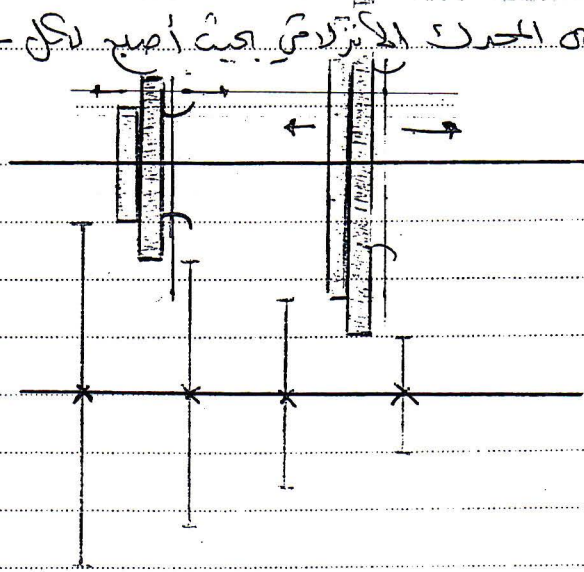
السرعة الاولى يكون فقط الترس لثا معثا مع لثا ولكن التروس 6 و 8 غير معسقة

* لتغير الدعة يجب ارجاع الترس لثا فتم تحقيق ترس آخر

* وهذا المحرك يسمى المحرك الانزلاحي لأن الترس ينزلق وهو غير مستخدم حالياً

لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

* تم وضع بعض التعديلات على الحدك الأوتوماتي حيث أصبح لكل رعتين عتلة واحدة



← ((غير مستخدم حالياً))

!!!

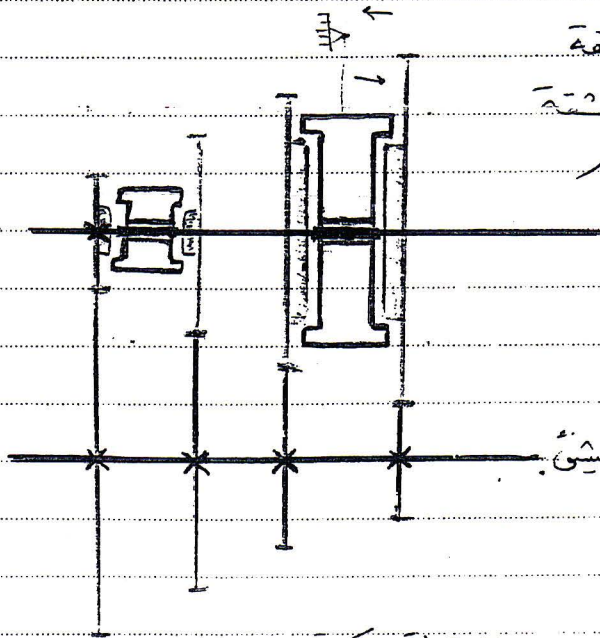
* التروس العلوية غير معتمدة

مع العود و لكنهما مقيمتان

مع التروس السفلية وتدور

مع دوراتها ولكن

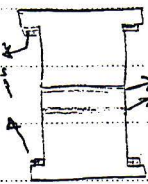
بدون أن يتأثر العود



ويتم تحقيق التروس مع

العود عند طريق آلية التحريك

أسنان طولية الأتزان مع المستان المركبة على التروس



أسنان طولية للأتزان مع العود

* يتم تحقيق آلية التحريك مع المسند ليحدث دوران للسند ويدور العود مع دوران الترس

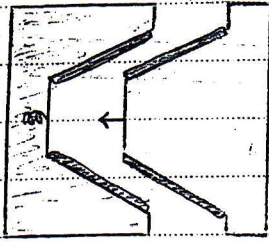
* ((هذا النوع غير مستخدم حالياً)) !!!

لا تعمل التروس الخاسر لكنه غير مستخدم حالياً !!!



لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

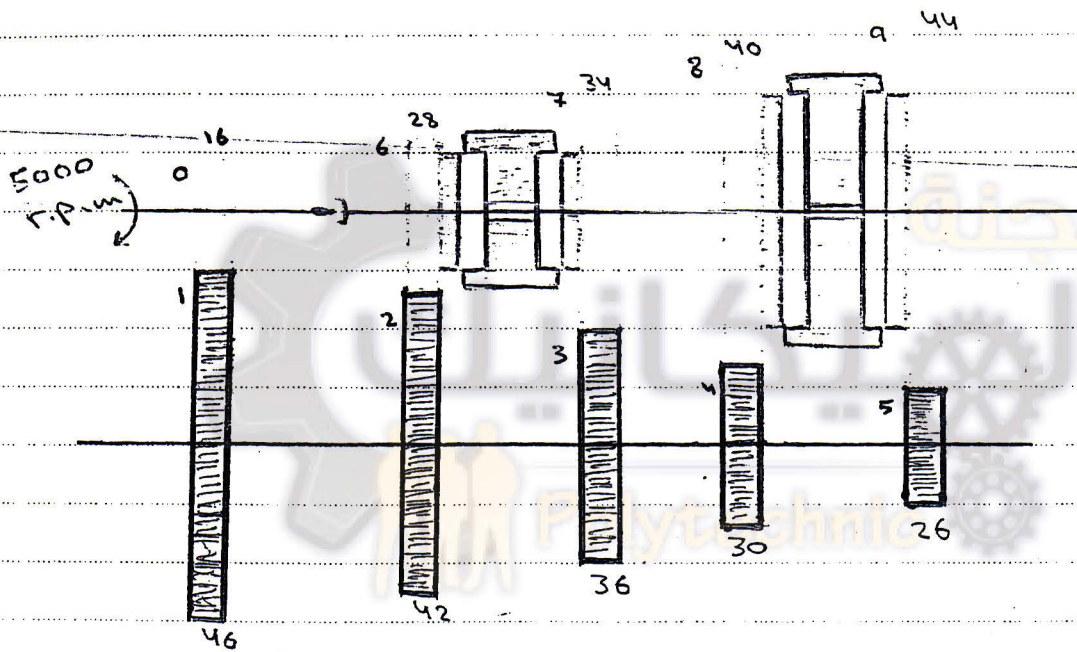
* آلية السَّيِّ التَّزاميَّة التَّوافقيَّة :-



← احتكاك أقل وبالتالي نسبة E أقل
السننات أقل.

← تقريب عدد دورات السننات من بعض البعوض

* Example :-



1] (السرعة الأولى) : 0-1-5-9

$$\text{نسبة التخميد} = \frac{46}{16} \cdot \frac{44}{26} = 4.8 \rightarrow \frac{5000}{4.8} = 1200$$

$$2] [0-1-4-8] \Rightarrow \frac{46}{16} \cdot \frac{40}{30} = 3.8 \rightarrow \frac{5000}{3.8} = 1300$$

$$3] [0-1-3-7] \Rightarrow \frac{46}{16} \cdot \frac{34}{36} = 2.7 \rightarrow \frac{5000}{2.7} = 1850$$

$$4] [0-1-2-6] \Rightarrow \frac{46}{16} \cdot \frac{28}{42} = 1.9 \rightarrow \frac{5000}{1.9} = 2600$$

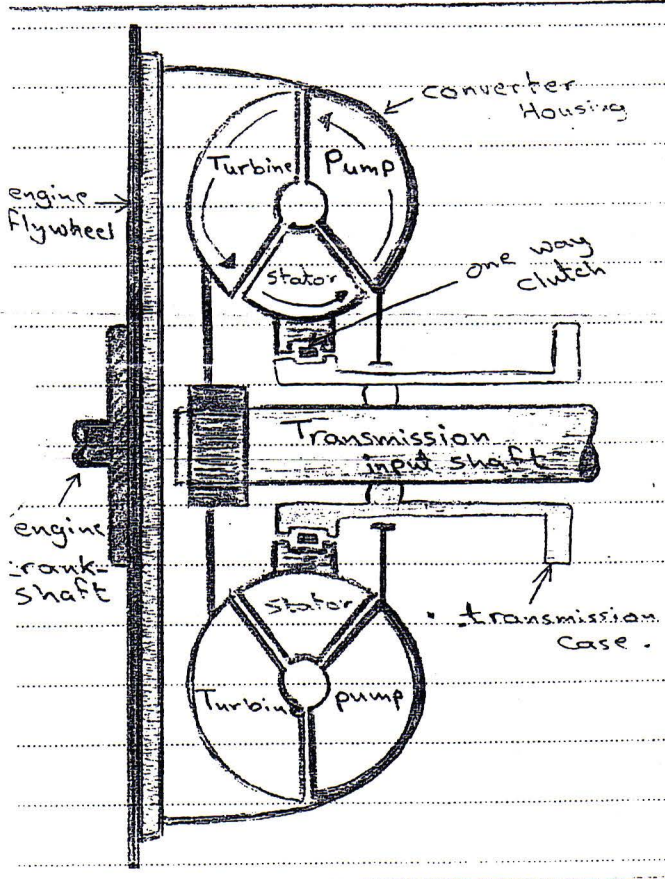
تزداد السرعة وتقل العدوم

← العيار الخاص : نسبة التخميد لا ← سرعة مباشرة
5000 = 5000 r.p.m

← العيار العكس : المنع الوسيط لا يدخل في نسبة التخميد ولكن وظيفته عكس اتجاه الحركة .

** Torque Converter

** حول العزم (الحزاف السائلة)



* مبدأ العمل :-

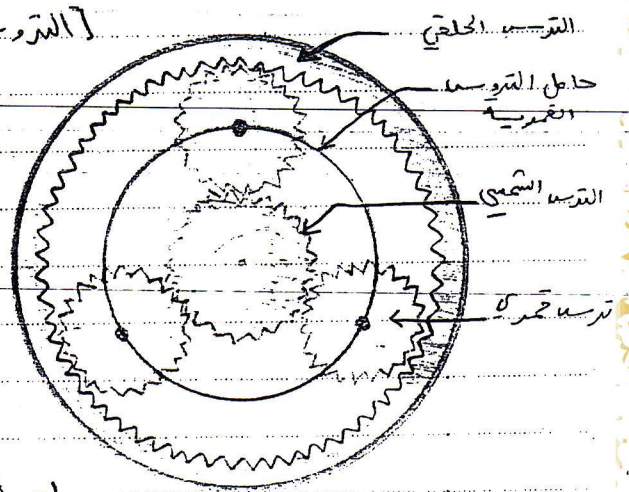
يقوم المحرك بتحريك الحزاف (السوائل) الواسلة مع (clutch) والحزاف موصولة مع مضخة محول العزم لذلك تتحرك المضخة بنفس اتجاه دوران المحرك . بسبب سرعة الدوران ينتقل السائل داخل المضخة إلى التوربين الذي يتصل مع عمود يقوم بتحريك وحدة النقل وبالتالي السيارة . يوجد قطعة بين المضخة هدفها إعادة توجيه دوران السائل القادم من التوربين إلى المضخة .

* تكون شفرات المضخة بعكس شفرات التوربين وبذلك ، السائل المتوجه من المضخة إلى التوربين يجعل التوربين يدور بعكس اتجاه دوران المضخة .

* (stator) (الجزء الثابت) الموجود بين المضخة والتوربين وظيفته توجيه السائل الراجع من التوربين إلى المضخة . ولضمان دوران الجزء الثابت بعكس السائل القادم فهو مزود بنظام توجيه باتجاه واحد (one-way clutch) حيث يتصل الجزء الثابت مع عمود مثبت في وحدة النقل (transmission) لا يسمح بالدوران إلا باتجاه واحد .

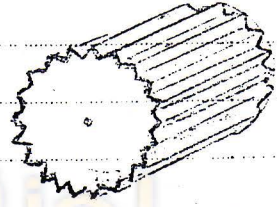
* Planetary Gears :- [النروس الفلكية]

← صندوق النروس الفلكية يختلف عن باقي الصناديق ؛ ففي هذا النوع يكون واحد من النروس (على الأقل) مثبت لكنه يدور حول نفسه ويمكنه من تدوير نروس آخر .



← تتكون المجموعة من :-

- 1- النروس الشمسي : عو قمعه بالوسط .
- 2- النروس القمرية : قد تكون 3 أو 4 موزعة بالتساوي .
- 3- النروس الحلقي (المحيطي) .
- 4- حامل النروس القمرية .
- 5- مجموعة الفذائل والقوابض لتسهيل نقل الحركة .



* يمكن الحصول على نسب تخفيض مختلفة عدة طريقتا تثبيت أو ايهال الجزء دون الآخر .
← عند نقل الحزم يتم تثبيت إما النروس الشمسي أو الحلقي أو حامل النروس القمرية .
و يوجد عدة حالات :-

الحالة الأولى :-

[1] تثبيت النروس الحلقي : تدور النروس القمرية بواسطة النروس الشمسي بحيث تتحرك الأسنان على النروس المثبت (الحلقي) ويكون حامل النروس القمرية هو حلقة الوصل . [في هذه الحالة نحصل على نسب تخفيض عالية] .

[2] تثبيت النروس الشمسي : تدور النروس القمرية بواسطة النروس الحلقي وتتحرك على النروس الشمسي . [في هذه الحالة نحصل على نسب تخفيض أقل من الأولى] .

[3] تثبيت النروس الشمسي مع الحلقي بحيث يدوران معاً : في هذه الحالة النروس القمرية وحامل النروس القمرية لا يمكن أن تتحرك فعدد جميع العناصر ككتلة واحدة ويصعب نقل المباشرة (السرعة المباشرة) .



لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

الآلية تثبيت الحامل : وفي هذه الحالة يكون الترس الشمسي هو القائد و التروس الفرعية عنقادة . بما أن حامل التروس مثبت فهو يحمل كترس وسيط أي يعكس اتجاه سرعة الدوران .

الحالة الثانية : جميعها ثابتة بدون تأثير [Parking]

الرقم	القائد	المثبت	المقترن	الاتجاه	السرعة
1	شمسي	حلقى	حامل	الامام	اوى بطيئة
2	حلقى	شمسي	حامل	المؤخر	متوسطة
3	حامل	شمسي	حلقى	الامام	عالية اوى
4	حامل	حلقى	شمسي	الامام	عالية
5	شمسي	حامل	حلقى	الخلف	بطيئة
6	حلقى	حامل	شمسي	للخلف	سريعة

← نسب التخميف (ig) : $sN_s + aN_a = (s+a) N_c$; $ig = \frac{N_{output}}{N_{input}}$

S : عدد أسنان الترس الشمسي .
a : عدد أسنان الترس الحلقى .
N_s : سرعة دوران الترس الشمسي .
N_a : سرعة دوران الترس الحلقى .
N_c : سرعة دوران الحامل .

from :
thecartech.com

المثبت	A (الحلقى)		S (الشمسي)		C (الحامل)	
input	S	C	A	C	A	S
output	C	S	C	A	S	A
الترتيب						
نسبة التخميف	$\frac{s+a}{s}$	$\frac{s}{s+a}$	$\frac{s+a}{a}$	$\frac{a}{s+a}$	$-\frac{s}{a}$	$-\frac{a}{s}$
محدود نسبة التخميف	5 ≤ ig ≤ 25	0.4 ≤ ig ≤ 0.2	1.67 ≤ ig ≤ 1.75	0.6 ≤ ig ≤ 0.8	0.67 ≤ ig ≤ 0.25	1.5 ≤ ig ≤ 4
التخميف	تخميف السرعة	تكبير السرعة	تخميف السرعة	تكبير السرعة	عكس السرعة	عكس السرعة
ملاحظات	البرتخميف (1)		تخميف (2)	فوق السرعة (5)		خلفي (R)

from: [thecartech.com]

* كيفية حساب نسبة التخميد لوحدة التروس الكوكبية :-

يمكن حساب نسبة التخميد لوحدة التروس الكوكبية باستخدام المعادلة التالية :

$$s N_s + a N_A = (s+a) N_c$$

$$\rightarrow i_g = \frac{N_{\text{output}}}{N_{\text{input}}}$$

s = عدد أسنان الترس الشمسي

a = عدد أسنان الترس الحلقي

N_s = سرعة دوران الترس الشمسي

N_A = سرعة دوران الترس الحلقي

N_c = سرعة دوران الحامل

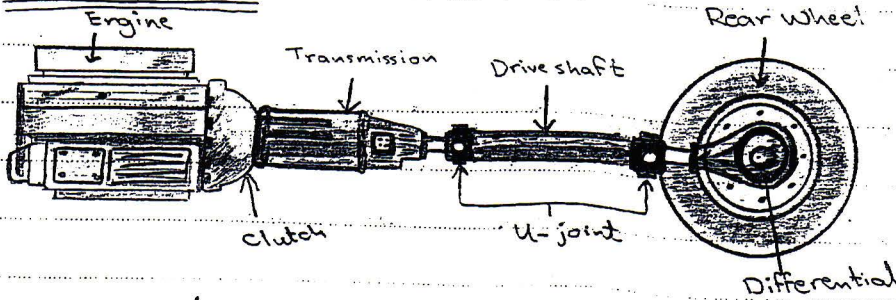
← لا تدخل عدد أسنان التروس الكوكبية (P) وسرعة دوران التروس الكوكبية حول محورها (A) في المعادلة

← في حالة تثبيت أي من التروس (*) تكون سرعة دورانها صفر أي ($N_* = 0$)

(Ex) : في حالة تثبيت الترس الشمسي ويكون الحامل (C) هو العنصر القائد (input) ، الترس الحلقي (A) هو العنصر المقاد (output) تصبح المعادلة السابقة كالآتي :

$$0 + a N_A = (s+a) N_c \Rightarrow i_g = \frac{N_{\text{out}}}{N_{\text{in}}} = \frac{N_A}{N_c} = \frac{a}{s+a}$$

27/10/2011 :-



* السيارات التي يحملها أقل من محرك واحد لا يكون فيها مثل هذا النظام ←

* نحمل المحرك (drive shaft) يحمل على نقل الحركة إلى (back axle).

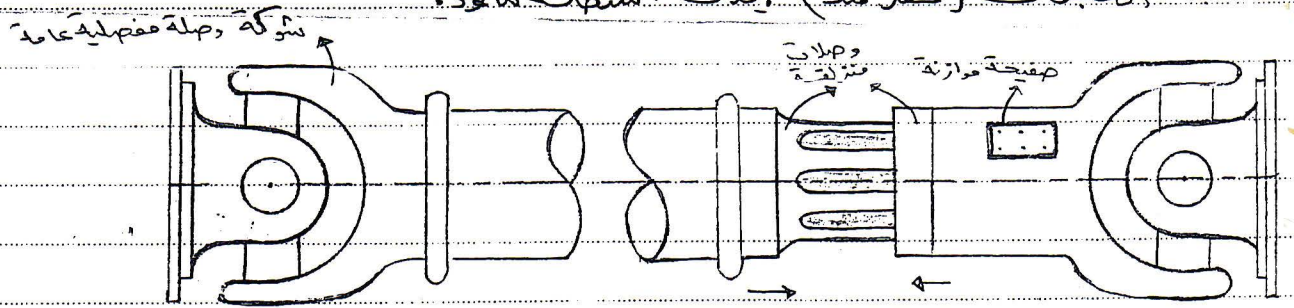
← خواصها تعود نقل الحركة :-

- 1- ذو متانة عالية ومقاوم للأختناك والى ..
- 2- خفيف الوزن (مفرغ).
- 3- دوران مركزي به دنا اهتزازات (Vibration).
- 4- مزج ← وضع وصلات مفصلية على الأطراف حتى يتحرك باتجاهات مختلفة
- 5- عزم العصور الزاوي أقل.

* الوصلات المفصلية :-

- وصلة استطالية (وصلة انزلاقية) مكونة من قطعتين، قطعة مسننة من الداخل بأسنان ودفعة مسننة من الخارج بأسنان طويلة ومخسفات معاً.

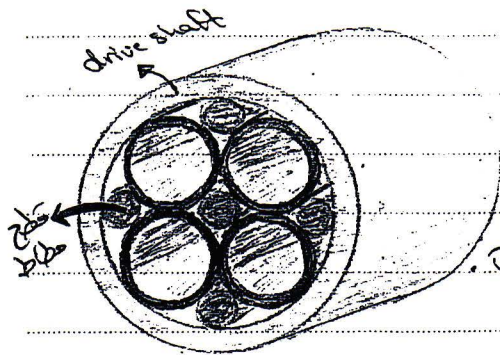
← عند ارتفاع العجلات الخلفية (مطب مثلاً) يحدث تقصير لعزم نقل الحركة وعند انخفاض العجلات (خفر مثلاً) يحدث استطالة للعزم.



← إذا كان المحرك الأمام (توجيه الأمام) والدفع أمانى يكون الـ (Gearbox) و

(back axle) قطعة واحدة آتية واحدة مضخة تقشيق مباشر ولكن تتركب

لها وصلات مفصلية كروية ولا يوجد لها عود نقل حركة ولكن لها عود نقل الحركة النهائية.

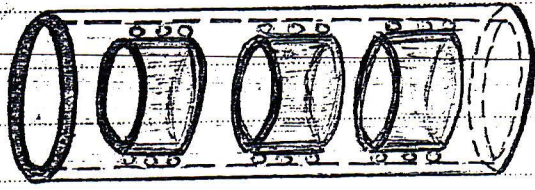


30/10/2011

← استوائية مفرغة داخلها

عدة استوائيات مفرغة للزيادة المتتالية

ويوجد بينها قطع مطاطية لامتصاص الاهتزازات.



* في بعض السيارات لا تستعمل وزر كبير وبذلك يتم وضع قطع اسطوانية (تسمى السكك) لوزن أخف ويوضع قطع مطاطية لامتصاص الاهتزازات.

← أعمدة النقل والوصلات المفصلة :-

وحدة لنقل الحركة ما بين (gear box) و (back axle) التي يمكن من نقل الحركة من (G.box) إلى مجموعة التروس الخلفية المتكاملة (differential).

يوجد نوعان من الأنظمة للسيارات الخفيفة :-

- 1- دفع أمامي [العجلات الناقلة هي الأمامية] ← إذا كان المحرك بالأمام يكون هناك محور لنقل الحركة (RWD) 2- دفع خلفي [العجلات الناقلة هي الخلفية] ← " " " " " " بالخلف " " " " " "

* في حالة وجود [drive shaft] يكون هناك كمية خواقد أعلى منها في حالة عدم وجود [drive shaft]

* تصميم أعمدة النقل (نقل الحركة) والقدرة المؤثرة عليها :-

يصمم محور نقل الحركة لنقل العزم من صندوق التروس إلى محاور الإدارة النهائية بطرق تتحمل اجهادات التي تأتي نتيجة النقل . ولكن نتفك من الحصول على المرونة الكاملة يجب صناعة محور النقل بمواصفات معينة بحيث يتحمل القوى الخارجية والعزم المرونة بالارتفاع والنزول وذلك باستخدام وصلة الأسطوانة وهي عبارة عن قطعتين :-

1- اسطوانة مسننة من الداخل بأسنان طويلة.

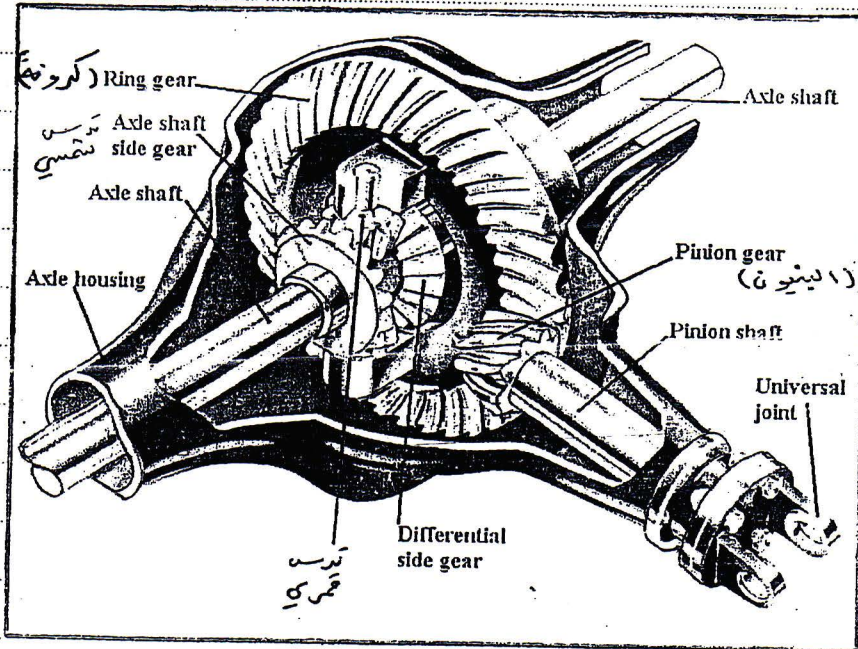
2- قطعة اسطوانية مسننة من الخارج بأسنان طويلة.

وكذلك وصلات مفصلة معروفة عليها بكل عام باسم (وصلة يون) أو (universal) . وتكون زاوية ميلان هذه الوصلات [تسمى] ما بين (3-7) درجات ← في السيارات الصغيرة 5 في السيارات المتوسطة ، في السيارات الكبيرة (الشحن) مع إمكانية الحصول على درجته إضافية لسيارات الشحن .

← يؤدي عدم اتزان العمود إلى اهتزاز متعرج السائق والمجولة، بحيث تجعل على عدم راحة السائق وتلف المجولة، لذا يجب أن يكون العمود يحمل دوكلات تمنع الاهتزازات [مطاطية] ويكون العمود متزن استاتيكيًا وديناميكيًا ويكون خفيف الوزن للتخلص من عزم الدوران الذاتي وذلك باستخدام خشب مطاطية داخل عمود النقل، وتثبيت صفايح على المحيط الخارجي لعملية الاتزان وتوزيع الأحمال.

← تثبت العمود بهيكل وسطية مطاطية لنقل الطرد والتالي الاهتزازات.

** مجموعة الدروس القرصية [التفاضلية]، [المجسدة]، [backaxe]



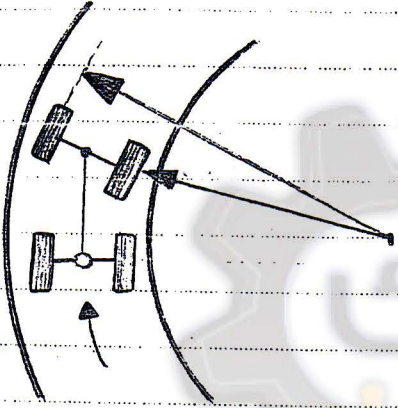
← كانت تُسمى بالخلفية لأنها موجودة بالخلف.

من بعد العمل تحويل الحركة العمودية إلى حركة دورانية أفقية وسمح للأطارات بالحركة بسرعات متساوية أو مختلفة.

← خواتمه :-

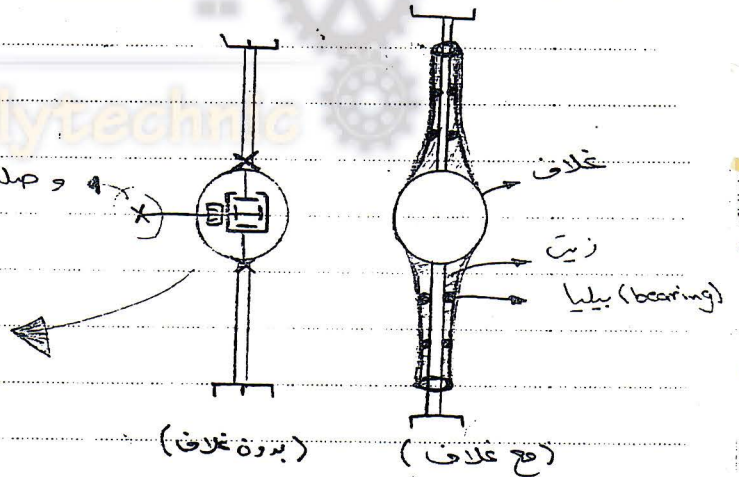
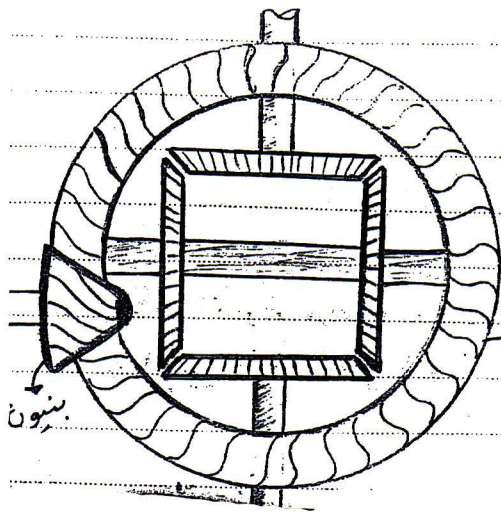
- 1- دوران الطرقات على مادي في جان وجود نفس المتابعة والضغط على الاطارات
- 2- زيادة كفاءة نقل الحركة إلى الاطارات.
- 3- دوران الاطارات بشكل مختلف لوسرعات مختلفة في حال اختلاف الضغط والعاونة
- 4- الحفاظ على توازن السيارة عند الدوران في المنعطفات وحماية من خطر الانزلاق.
- 5- حماية الاطارات من التآكل.
- 6- يساهم بالحفاظ على الطرقات والشوارع من التلف نتيجة الضغط الزائد من الالهارات.

← المقود [steering] يتحكم بالعجلات الامامية ويتحكم التروس القضايلية بالعجلات الخلفية عند عملية الاخذاء أو الالتفاف .



تكون سرعة دوران العجلات الخارجية اكبر من سرعة دوران العجلات الداخلية عند عملية الدوران بسبب اختلاف نصف القطر والمحيط [المسافة المقطوعة] .

4x و صلة مفصالية متصلة مع عمود نقل الحركة .



* طبقم البشون والكرونة موجود في ال back axle إذا خرب جزء منه يتم استبدال الطقم كامل .

* FWD : [Four wheels drive] ٥٥

low gear]: يجعل على زيادة العزم وتُغَلَّ الأرباع مجلات .

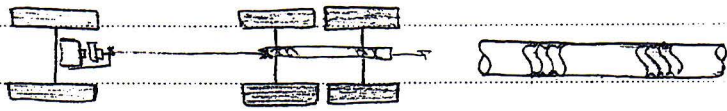
note ← إذا رفعنا السيارة وقمنا بتفليها ← العجلات الأمامية يتحركت تجعل مع عقارب الساعة والآخر عكس عقارب الساعة ليم التحكم بالعزم .

← يمكن عمل كبسه (lock) لإلغاء عمل الـ (back axle) مما يؤدي إلى دوران العجلة بنبه السرعة .

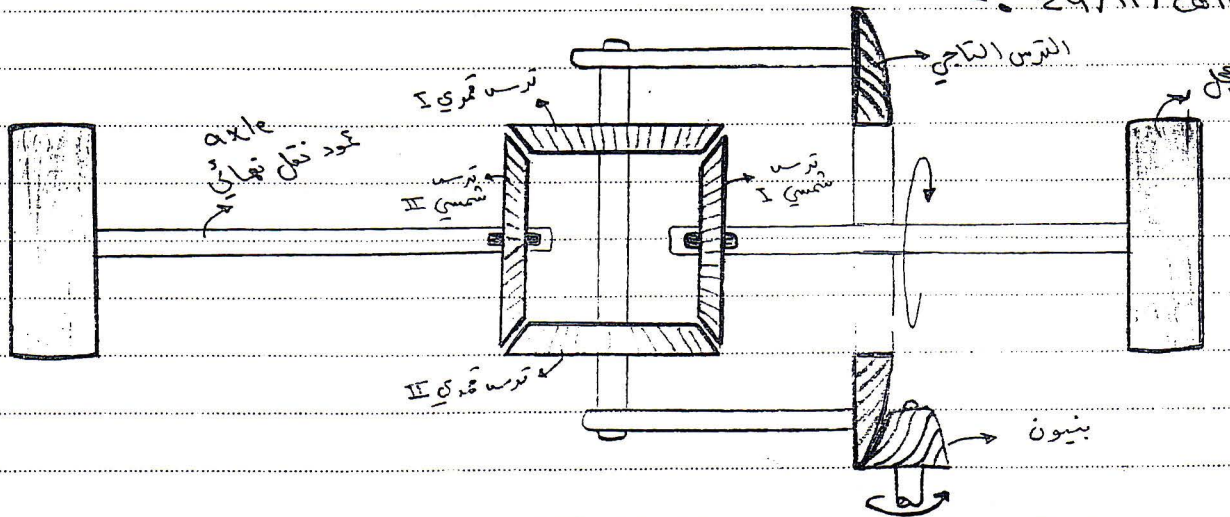
منه أنواع البنيون في الكرونة [مجموعة التروس الفرعية] :-
١- مخروطية .

٢- دوامية ← يعمل بين عمودين

٣- هيودية ← يتحمل قوة عالية ويصح بإزالة



٢٩/١١/٢٠١١



يكون البنيون موصول مع عمود نقل الحركة في حالة وجود المحرك بالحلقة أحياناً إذا بالأمام يكون موصول مع الجير (gear box) .

* ملاحظة ← تكملة محاضرة [29/11/2011] بعد محاضرة [6.1.2011] . *

* كل ما زاد قطر العجل يزداد عدد البرانجي [أقل شيء 4 و يوجد في للأعمال الصغيرة].

قد تكون البرانجي باردة أو ساخنة [صاحبة] ← أسنان لولبية

← يوجد أسنان لولبية على نهاية عمود نقل الحركة النهائي لتكوين التروس الشمسية

* الترس الشمسي أكبر من الترس القمري .

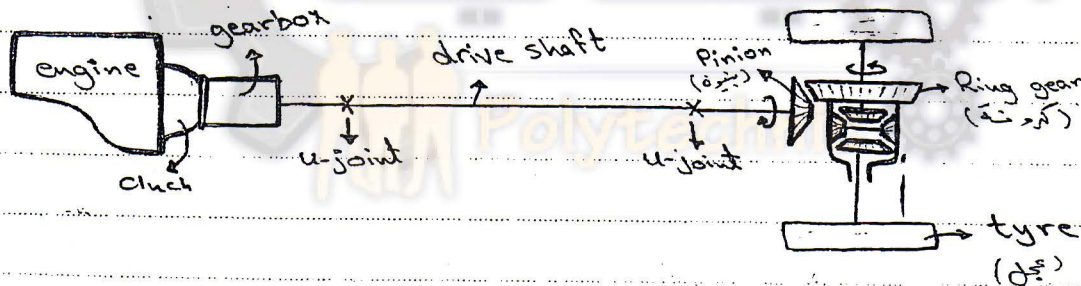
← يأخذ البنيون حركته من عمود نقل الحركة (drive shaft) فيدور و ينقل على تدوير الترس الناتج [الكرونه] الموصول مع التروس القمرية و التي تنقل على تدوير التروس الشمسية الموصولة مع المحركات [عمود النقل النهائي] فيدور و تدور العجل فتتحرك السيارة .

11/21/21

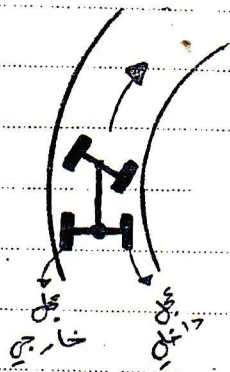
* Back Axle (البكسي)

← ينقل على توزيع العزم →

إذا ثبت أحد العجلات يكون العزم عند أعلى و يكون العزم عند العجل الآخر أقل و لكن دوراته أكثر .



* تنقل الحركة من (gear box) ← drive shaft ← بنيون ← كرونه
العجلات → عمود النقل النهائي → التروس الشمسية → التروس القمرية

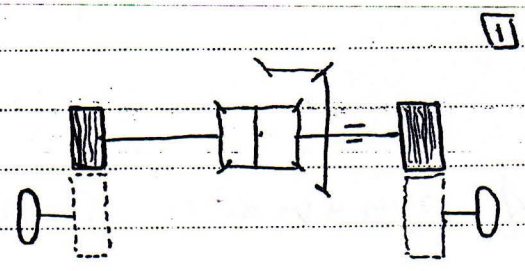


← عدد دورات العجلات الخارجية (في الدوار) تكون أعلى من عدد دورات العجلات الداخلية ويتم جانب نسبة تخفيض .

← إذا كانت نسبة التخفيض 4:1 أو 5:1

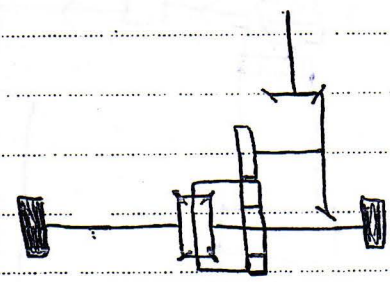
[أي على سرعات عالية] فلا حلا إزاحة السيارة .

← يمكن تركيب منضلة لتزليل أو رفع
ال back axle .



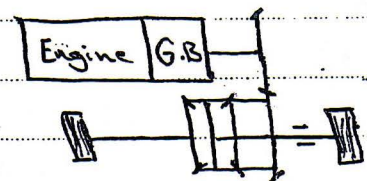
1

← هذا النوع من ال back axle يستخدم
للسيارات العالمية ويتم استخدام وصلات
لتزليل ال back axle .



2

← في هذا النوع يكون دفع أمامي والمحرك
بالأمام أو دفع خلفي والمحرك بالخلف
[أي: لا يكون هناك عمود نقل حركة] ولا يوجد
بنيتون ويكون ترس عادي موصول مباشرة مع G.B.



3

* * مجموعة التروس الفرقية :-

← تعمل على نقل الحركة من عمود النقل وتحويلها الى حركة بزاوية 90° أفقية.
وتعمل التروس الفرقية فقط عند المنعطفات .

* أجزائها :-

- 1- ترس البنيتون
- 2- الترس الناجي [الترونه]
- 3- مجموعة التروس الفرقية
- 4- محاور الدوران [أكسات]
- 5- المحامل [bearing]
- 6- مانعات التسرب

← أنواع صندوق التروس الفرعية :-

1- قطعة واحدة .

2- قطعتين .

3- مكشوفة .

أنواع التروس الفرعية [البنيون والكرونة]

1- مخروطية .

2- هيكلية .

3- دودية .

في الآلية المخروطية :-

يكون محور تروس البنيون على استقامة مع محور تروس الكرونة وهو فرعي .

- تروس ذات اسنان متقمة .

- تروس ذات اسنان مخروطية [حلزونية] .

* هذا هو النوع :-

- كفادة عالية [فواتد عالية بالقدرة]

- وخيصة الثمن

من مزاياه :- ضجيج أثناء التشغيل .

في الآلية الهيكلية :-

يكون محور تروس البنيون غير منطبق على محور الكرونة وهذا

النوع الأكثر شيوعاً .

من مزاياه هذا النوع :-

- إمكانية التحكم بارتفاع وانخفاض السيارة عند طريق ترحيل تروس

البنيون لأعلى وأسفل .

- لا يحدث أصوات عند التشغيل .

- الحصول على حيز أكبر داخل غرفة السيارة .

Note ← تابع الهيدروليكية :

* أدى هذا النوع :-

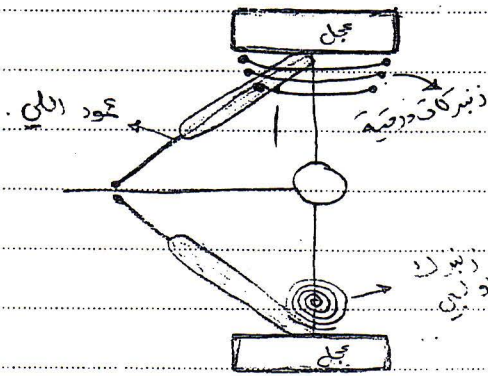
- الحاجة الى كراسي تحمل قوية [بيل (bearing) بكل صريح]
- كفاءة منخفضة .
- الحاجة الى التزييت بزيت خاص ليقام التآكل .

← إيجابا الدورية :-

- تستخدم في السيارات الكبيرة الحجم .
- باهظ الثمن لأنه يصنع من سبيكة الحديد الصلب .
- الاحتكاك بينهما قليل نسبياً .
- إمكانية النقل لأكثر من محور .

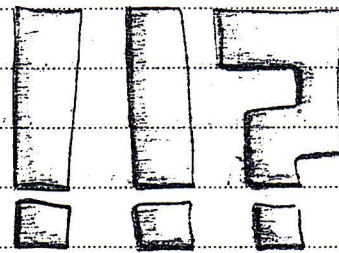
*** نظام التعليق [Suspension] :-

- ← الحاجة منه : 1. المحافظة على المركبة [أجزاء السيارة] من التلف .
- 2. المحافظة على راحة الركاب والمحمولة .
- 3. التحكم بالمركبة بشكل سلس وسريع .



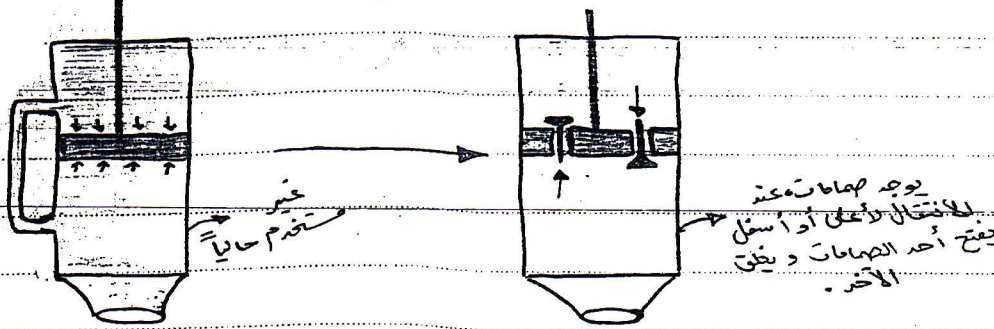
- ← تقسم إلى : 1. تعليق بزنبركات ورقية .
- 2. تعليق بزنبركات لولبية .
- 3. تعليق بأعمدة (اللي)

*** ملاحظة :- أعمدة اللي تقريباً موجودة بكل السيارة .
كل السيارات تحتوي نوعين على الأقل .



H. Bazzari

المخمد [المنوبيرسات] ، (Swaybars) :-



← وظيفة تخميد الاهتزازات .

← السيارات الحديثة تعلق على مخدات هوائية (بالونات) ويتم التحكم بالارتفاع فكلما كانت السيارة منخفضة [أقرب على الأرض] كلما زادت السرعة وقل استهلاك الوقود .

← حساب السرعة ونسبة التخميد :-

$$V = \omega \cdot r$$

$$= \frac{2\pi n}{60} \cdot r$$

$$= \frac{2\pi n r}{60} \times \frac{60 \times 60}{1000 \times 1000}$$

للتحول من sec ← hour
للتحول من mm ← Km

• V : السرعة [Km/hour]

• n_r : عدد دورات عمود النقل

النهائي (الأكسي) بعد

• n : نسبة التخميد [rpm]

$$\omega = \frac{2\pi n_r r}{60 \times 1000} \text{ [Km/hour]}$$

• r : نصف قطر الجمل [mm]

← حساب نسب التخميد لمجموعة التروس الخلفية :-

← هي النسبة بين عدد أسنان الترس الناجي [الكرونه] إلى عدد أسنان ترس السنون .

← نسبة التخميد الكلية مساوي التخميد بصندوق التروس (حسب السرعة) مضروب

بالتخميد في التروس الخلفية ومضروب بكفاءة القابض ومضروب بكفاءة صندوق التروس ومضروب بكفاءة عمود نقل الحركة .

← أما إذا أعطيت مجموعة الكادان فتكون نسبة التخميد الكلية مساوي التخميد

بصندوق التروس (حسب السرعة المعطاه) مضروب التخميد بالتروس الخلفية ومضروب بمجموع الكادان

لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

مثال: سيارة، عدد أسنان التروس الكلي (الكرونة) 45 سن و البنيون 9 أسنان.
صندوق التروس يعمل على السرعة الثانية ونسبة تخفيض 2.56، احسب نسبة
التخفيض الكلية على السرعة الثانية؟

مثال: سيارة، عدد دورات المحرك 6000 دورة/ دقيقة، عدد أسنان التروس
55 و البنيون 11، قطر العجل 600 ملم. احسب سرعة السيارة بالكيلومتر/ ساعة
إذا كانت السيارة تعمل على السرعة المباشرة والكفاءة 98% الكلية؟

الحل: نسبة التخفيض الكلية = تخفيض صندوق التروس * تخفيض المحاور الخلفية * الكفاءة الكلية
الكفاءة الكلية = كفاءة العاكس * كفاءة محور نقل الحركة * كفاءة صندوق التروس * كفاءة التروس الخلفية

$$\leftarrow \text{نسبة التخفيض الكلية} = 1 * \frac{55}{11} * 0.98 = 4.9$$

$$\text{and} \quad \frac{n}{n_1} = \text{نسبة التخفيض الكلية} \quad \therefore \quad \frac{n}{n_1} = 4.9 \rightarrow n_1 = 1300 \text{ rpm}$$

$$\therefore V = \frac{2\pi * 300 * 1300}{60 * 1000} * 3.6 = 150 \text{ Km / hour}$$

مثال: سرعة سيارة 70 كم/ ساعة، نصف قطر العجل 240 ملم، نسبة التخفيض
بصندوق التروس 1.5 و الخلفي 4، احسب سرعة دوران المحرك بال (rpm).
مع العلم انه يتم إهمال الكفاءة (اعتبار 1)؟؟

$$\text{الحل: } V = \frac{2\pi n_1 r * 3.6}{60000} \Rightarrow n_1 = \frac{70 * 60000}{2\pi * 240 * 3.6} = 774 \text{ rpm}$$

$$i_{total} = i_{g.b} * i_{b.a} * \eta = 1.5 * 4 * 1 = 6$$

$$i_{total} = \frac{n}{n_1} \rightarrow 6 = \frac{n}{774} \rightarrow \therefore n = 4650 \text{ rpm} \quad \#$$



ملاحظة ← (تابع محاضرة 11/29) !!

** Back axle [differential] ، مجموعة التروس التفاضلية [الفرقية] في

- تحويل اتجاه الحركة العمودية إلى أفقية بزاوية 90° .

- خفض السرعة ← في السيارة صغيرة الحجم تكون نسبة التخفيض [5:1 - 4:1]

- زيادة العزم ← في سيارة الشاحن الكبيرة تكون نسبة التخفيض [10:1 - 5:1]

← نسبة التخفيض بالتروس الحلقية (A_h) = $\frac{\text{عدد أسنان الكرونة}}{\text{عدد أسنان البنيون}}$

← نسبة التخفيض النهائية (الكلية) (A_g) = $\frac{\text{عدد دورات المحرك}}{\text{عدد دورات عمود النقل النهائي}} = \frac{n}{n_1}$

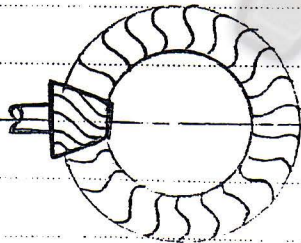
** أجزاء التروس التفاضلية [back axle] :-

[A] تروس البنيون والكرونة : وهو عبارة عن جزء لا يجزأ إذا تلف أحدهما يجب تغيير الطقم كامل

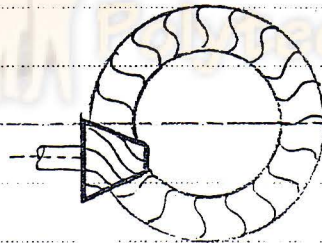
← البنيون : يتوصل مع تروس الكرونة بأسنان مختلفة إما هيودية أو مستقيمة أو دووية .

← أسنان هيودية ← مماثلة بزاوية 90° للدفع خلفي والمحرك بالامام .

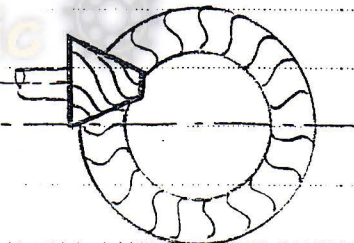
← مستقيمة ← للدفع الأمامي .



بنيون غير مدخل



بنيون مدخل للأسفل



بنيون مدخل للأعلى

← أسنان دووية ← تستخدم لنقل الحركة لأكثر من محور .

← تستخدم في سيارات الشاحن الكبيرة .

← فوق المحور لرفع السيارة

← تحت المحور لخفض السيارة

← يوجد منها نوعين حسب التركيب



* * تابع محاضرة 29/11/2011 :-

[B] التروس الشمسية : ترسان متقابلان ومتساويان بعدد الأسنان وبالمثل مني بأسنانها
لحولية لتتمكن من تركيب الأكسات [عمود النقل النهائي] الذي تكون إحدى
أطرافه معشوق مع الترس الشمسي والطرف الثاني مع العجل
(بأسنان طويلة)

[C] التروس القلبية : عدد لها 2 موصولة مع ترس الكرونة (الناجم) وببينهما عمود
ومعشقة مع التروس الشمسية بحيث نقل على إما نقل الحركة من الكرونة
إلى الترس الشمسي أو الانزلاق على الترس الشمسي بدون أن تحركه.

✖

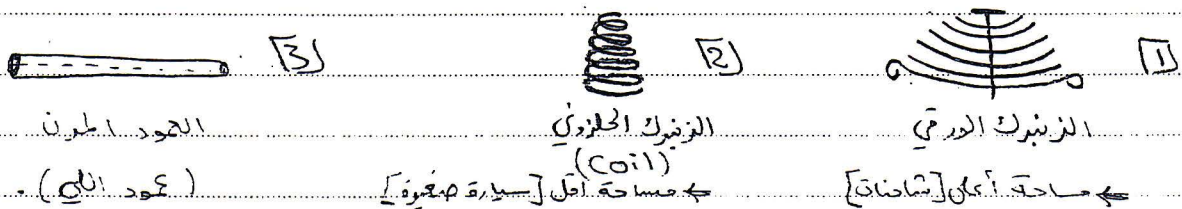
2011/12/8 :-

* * نظام التعليق (Suspension) :-

جميع الطرق مختلفة الاستواء منها ما يكون في فيه تجويف وميغا ارتفاع
[مطبات وحفر] ومعظم السيارات تعمل على السارع والتباطؤ ، لهذا
السبب تحدث اهتزازات [نتيجة التي في عمود نقل الحركة] .

← يوجد أنظمة تعليق عمودية وأفقية .

← تحتاج نظام تعليق للوقوف التام والتباطؤ والسارع والحفر والمطبات .



← يوجد نظام تعليق حفا طيسي ونظام تعليق هوائي .

* * وجد نظام التعليق لتأدية عدة وظائف منها :-

1. تخفيف صدمات الطريق العالية [مطبات] والمنخفضة [حفر] ، واقتصاد
الاهتزازات بواسطة الزنبركات وكاتمة الاهتزاز [رامح الاهتزاز أو المارتينجام] .

2. ضمان سلامة العجلات مع الطريق لتأمين قيادة مريحة.
3. حماية جسم السيارة والسائق والركاب من تأثيرات جانبية على طرق مختلفة.

← أنواع أنظمة التعليق :-

1. تعليق بالزنبرك الحلزوني (coil spring).
2. بالزنبركات الورقية.
3. العدة اللي (torsion).
4. تعليق بالزنبرك الهيدروليكي المرن.
5. تعليق بالهواء المضغوط [غاز].
6. تعليق مطاطي.

بعض سيارات
تحتوي على
أنواع من الزنبركات

* كلما زاد احتزان سيارة للأرض كلما زاد الأتزان والسرعة.

* محاور العجلات الخلفية [محاور الإدارة النهائية]

← القوى المؤثرة على محاور الإدارة النهائية تقسم وتكتب بثلاثة أنواع، وتؤثر عليها قوى محورية عند الاتصال مع أجهزة التعليق وتنقل هذه القوة للأرض عن طريق العجلات لذلك يوجد رد فعل منها [جهد اللي] والي على جميع الأنواع وبشكل متبادلات.

← يوجد اجهادات وقوى مختلفة على العمود النهائي :-

جهد اخنأ ^{للداخل} أرجهه اخنأ الخارج ، منها ما يكون عمودي أو جانبي .

جهد قص عمودي .

جهد شد .

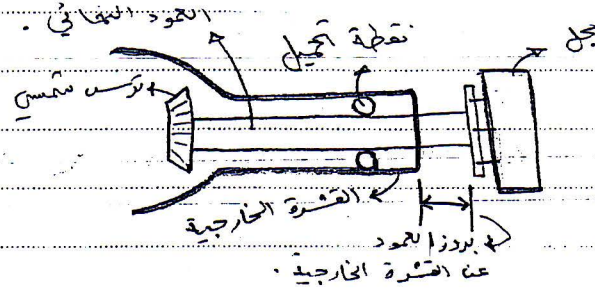
جهد التواء عن طريق عزم الدوران .

← تنقسم المحاور النهائية إلى 3 أقسام :-

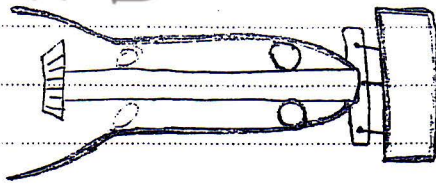
1. نصف طائي ← يؤثر على هذا النوع جميع الاجهادات السابقة .
ويوجد فيه كرسين تحميل واحد [bearing] طائين لحود التحميل والقسرة الخارجية . وعمود التحميل النهائي بارز عن القشرة .



لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

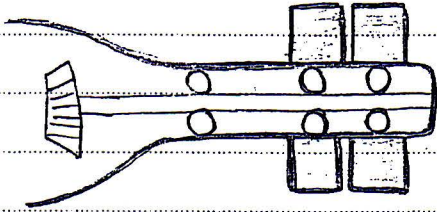


[2] عمود الإدارة النهائية ثلاث أرباع طائي في هذا النوع يكون العمود النهائي بدور بدسط جداً وله انحناء ليف القشرة بحيث يتوزع عمل المركبة على الأكس والجسم الخارجى [قشرة].



← الأجهادات: التي وتحلل من الشئ (الأخذ)
← يستخدم في سيرات المتوسطة الحمل.
← يكون محمل جزئياً على الأكس

[3] طائي كامل: يستخدم في سيرات المحولة العالية



!! لا يوجد نقاط تحميل على العمود فقط للعمودان!!!
← عملية التحميل على الجسم الخارجى
← يؤثر عليه فقط اجهاد التي [يؤثر على الأكس]

احصل على جميع إعلانات الجامعة العاجلة، والأخبار
ونشاطات اللجنة عبر SMS على هاتفك مجاناً!!



ارسل برسالة SMS عبارة:

Follow MechFet

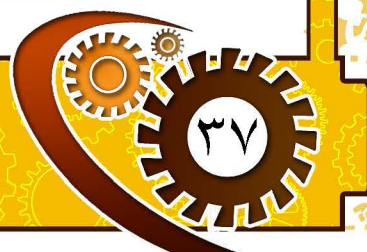
على الأرقام التالية:

امنية 98788 زين 90903

احصل على جميع إعلانات الجامعة العاجلة، والأخبار
ونشاطات اللجنة بشكل جديد عبر الـ WhatsApp..

قم بحفظ الرقم بهاتفك: 0789434018

ثم ارسل رسالة تحتوي الاسم والتخصص،
لنفس الرقم عبر البرنامج





العجلات :- [هي الجزء النهائي لنقل السيارة]

← تصنع العجلات بثلاث أنواع ← [حديد الصلب ، الفينوم ، بأعصاب] على محور السكك الحديدية

* ملاحظة ← في المحركات تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية يتم نقلها بواسطة أجهزة نقل خاصة [عمود المرفق ← اعطال الدواليب ← Clutch ← Gearbox ← وصلات ← عمود نقل الحركة ← بنيون ← كرويه ← التروس القدرية ← التروس الشمسية ← عمود النقل النهائي ← العجلات].

* تتركب في العدة على السيارة ١٤ عجلات [١٠ نقاط ارتكاز] لعملية الاتزان .
* يوجد عدد العجلات حسب غرض السيارة والسجل .
* تصنع العجلات من الحديد الصلب أو سبيكة الألمنيوم وتصل مع بعضها البعض بواسطة البرشمة أو بواسطة لحام النقطة .

* تصنع العجلات من أنواع مختلفة وحسب طبيعة العمل ولها عدة وظائف مثل:
الحمل والحركة والدوران .

← يوجد نوعين من العجلات ← ١- عجلات قدرية
٢- عجلات سلكية [بأعصاب] .

وعظم العجلات السلكية هي عجلات للدراجات النارية والعواربية وكانت تستخدم سابقاً للسيارات وفي بعض السيارات الرياضية .

* أجزاء العجل :-

١- قرص العجل :- دائري وبه ثقب [لعملية التثبيت مع عمود النقل النهائي] .
- مختلف الأقطار والمثانة .



٢- طوق العجل :- وهو الجزء الخارجي يتبع من الخارج ويضيق عن الداخل وذلك لتثبيت الاطار المطاطي عليه .



3- طامسة العجل : وصنوع من معدن لاجع ويثبت إما بواسطة برافغي أو فقاط تثبيت مختلفة وذلك لأعطاء منظر خارجي والمحافظة على العجل عند دخول الأتربة والمواسع للداخل.




✱ الأطار : هو جزء مطاطي يحيط بالعجل من الخارج وهو النقطة النهائية لهلية وصل الحركة من المحرك إلى الطريق .


← وجد لأجل :
1- اقتصاد من الأتجاهات الناتجة عن عدم استقامة [استواء] الطريق .
2- إيهال الحركة الدورانية للطريق وتحويل الحركة الدورانية إلى احتكاكية
3- تسهيل دوران السيارة .

← أقسام الأطار :




لأ المدايس : الغلاف الخارجي والملاص للأرض وهو وصنوع من مادة المطاط وله أحادي [أحادية] وذلك لضمان تماس المدايس مع الأرض .
← الأحادي لظرد الهواء [أو الماء] والموجود ما بين سطح التماس والأرض .

لأ العطاء الجانبي : وصنوع من المطاط وهو بمثابة حافظة يحفظ الأطار من العوامل الجوية وهو عبارة عن لوحة اعلامية [أي يكتب عليها جميع مواصفات الأطار : اسمه الصانع ، تاريخ الصنع ، درجة الحرارة ، قياس القطر نوع العجل ، الضغط المسموح فيه الخ] .

لأ الراعات : قطع ذات أشكال مختلفة ترتب تحت الغلاف الجانبي وتحت المدايس وتتركب على أشكال مختلفة مثل  أو  أو  منها ما يكون لاصق [يستخدم بالأيام الرطبة شتاء] ومنها ما يكون كئاني [يستخدم بالصيف]
← تكون عرنة وتتجهل المرونة .

١٤ طوق حديدي غولاذي؛ يصنع عن الغولاذ ويركب على نهاية الجوانب الصغرى وذو
لتثبيت مع  الجبل.

١٥! "إمبولن": عدم تحمل الجبل للضغط الداخلي [تلف بالمطاط] نتيجة عدم التجانس
بالمواد المصنوع منها أو اختلاف بالعوامل الجوية من مكان لآخر عن الجبل
مما يؤدي إلى حدوث بروز في بعض المناطق.

١٦ الاطار الداخلي: يوجد نوعين :-
١- Tubelless  يعني الوجه الداخلي للاطار  أصرفه الاطار الداخلي.
٢- Tube  حجرة مطاطية لها صمام، أسد من الخارج حتى لا يؤثر
على الاطار الخارجي.

* أسباب تلف الأقطارات :-

١- انخفاض ضغط الهواء بالاطار :-
ضغط الهواء المنخفض جداً بالاطار يؤدي إلى زيادة انشاده وزيادة درجة
حرارته واهترائه المبكر.

٢- ممارسات السائقين، الخاطئة مثل :-
- السرعة العالية.

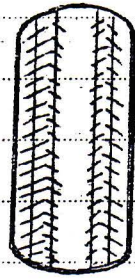
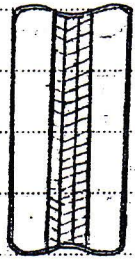
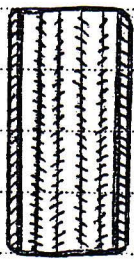
- تحميل السيارة أكثر من طاقتها.
- السير فوق الأجسام التي في الطريق وحواف الأرصفة والحفر.

* * ضغط الهواء داخل الاطار :-

- أفضل وقت لفحص ضغط الهواء داخل الاطارات عندما تكون باردة.
- عند زيادة درجة الحرارة داخل الاطار يزيد الضغط .
- كمية الهواء اللازمة تكون محسرة ومكتوبة على الاطار من الشركة المصنعة.



لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي



ضغط جوار مناسب

ضغط منخفض

ضغط مرتفع

أفضل تلاصق بين

الاحتكاك على الجوانب

الاحتكاك بالوسط

الملاصق والأرض -

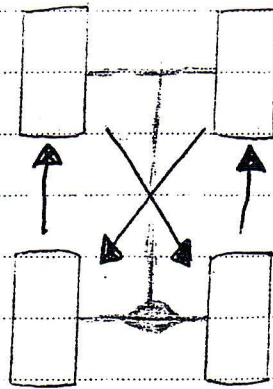
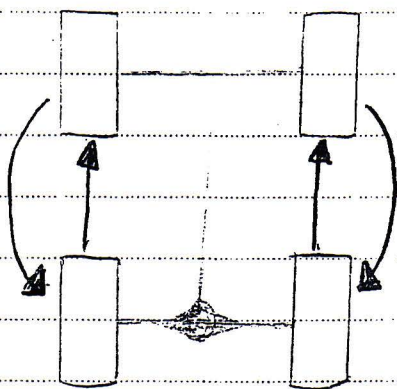
* موازنة العجلات (تدعيم) [balance] :-

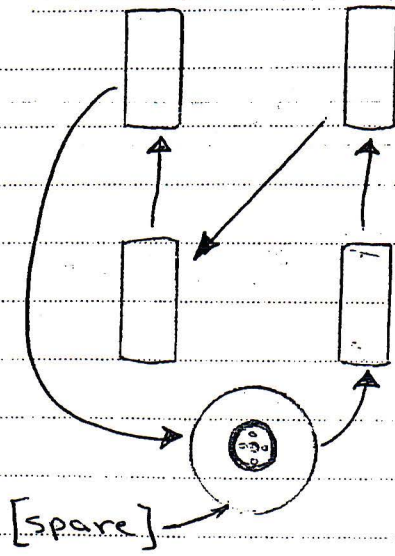
← يغير تدعيم الاطارات الى التوزيع الصحيح للوزن حول أجزاء الجنب ، الاطارات الغير مرممة بشكل كامل وسليم يمكن أن تحدث تأثير ملحوظ على السيارة وعلى سلامة السائق والركاب .

← تدعيم الاطارات الصحيح يضمن (إثناء دوران الجنب) عدم وجود بقعة ثقيلة والتي تسبب :-

- 1- اختراز واحتكاك الاطارات بشكل سريع .
- 2- ضرر لمحتويات نظامي التحكم والتعليق .

* عملية تدوير (تصليب) الاطارات : لتكون عملية التآكل منتظمة ، من نوعين :-
1- تصليب لأربع اطارات :-





2- تصنيف لحسن الحارات :-

← Note :- تتم عملية تصنيف الحارات كل 50 ألف كيلومتر.

* * تختلف الحارات التي بدون الحار داخلي (Tubeless) عن

الحارات التي بداخلها (Tube) جزء :-

1- الغطاء الداخلي يقوم بتمام الإطار الداخلي .

2- يوجد مانع تسرب وظايف بين

الإطار والطريق .

3- يوجد صمام لا يسمح بالتدبيب .

4- إذا حدث وتأثر الإطار بآلة حادة لا يخرج الهواء بشكل مفاجئ .

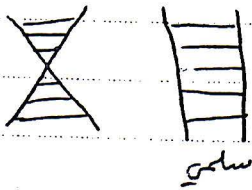
5- سهولة الصيانة والإصلاح .

* * الهيكل : [chassis]

← هي العمود الفقري للسيارة ، يحمل جميع أجزاء السيارة .

← يتكون الهيكل عادة من تجميعه من القطعات المعدنية على شكل حرف U []

تتمتع من الأمان للخلف .



← يتم الربط بين القطعات المعدنية بأشكال مختلفة :-

← يتم الربط بين القطعات المعدنية والوصلات المقاطعة بواسطة :-

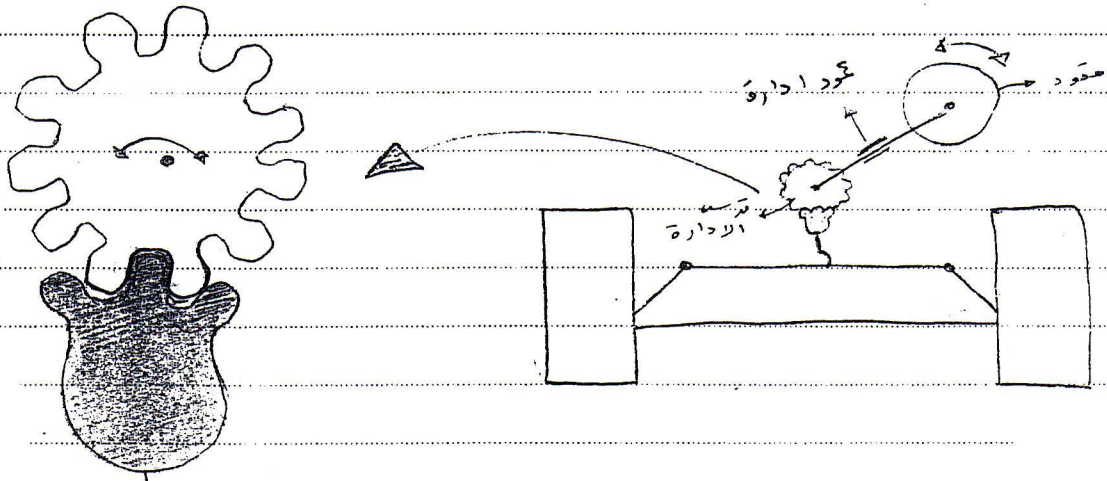
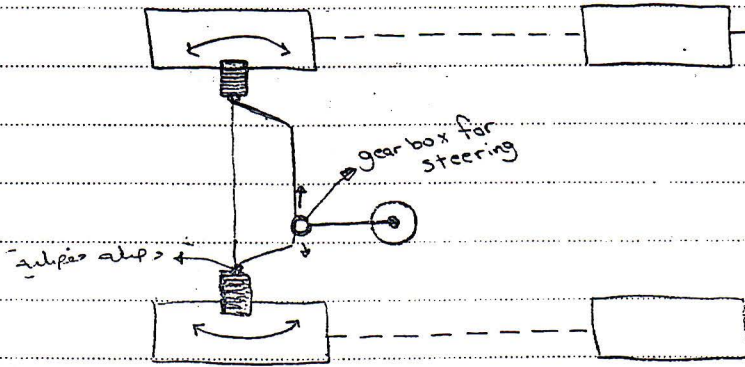
1- ماصير ربط

2- براشم ← [في السيارات الامريكية]

3- لحام النقطة .

* نظام التوجيه [Steering system] :-

لتحريك العجلات الأمامية ولتكن في بعض السيارات يكون التوجيه خلفي إذا كان المحل على العجلات الخلفية [مثل الدراجة النارية].



الحركة الدائرية
تحويل إلى مستقيمة.

* نظام القيادة [التوجيه] وهندسة العجلات الأساسية :-

يجب من أهم الأنظمة الموجودة بالسيارة ، يعمل على تغيير اتجاه سير المركبة عن طريق دوران عمود الإدارة الرئيسي المتصل بشكل دائري امام السائق. وصلة من النهاية السفلى بترس الإدارة وترس الإدارة متصل مع ترس ثاني يعمل على تحويل الحركة الدورانية إلى حركة أفقية بحيث يتمكن من وصل هذا الذراع مع الوصلات المثبتة على العجلات. لنتمكن من تغيير اتجاه الحركة إما عن طريق الدفع أو السحب .

لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

* أنواع مجموعة القيادة :-



1- الدودة والتطاع ← [مثل البرنجي والصاعونة]



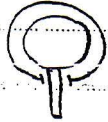
2- الصغار الدوار ← [سعر يتحرك صفح جدي]

3- الصغار والصاعونة [برنجي وصاعونة]

4- الكرة الدائرة ← [سهولة بالحركة ، بدون صوت ، لكنها تحتاج تزييت] .

كما عبارة عن خلاف وكوة داخل جدي .

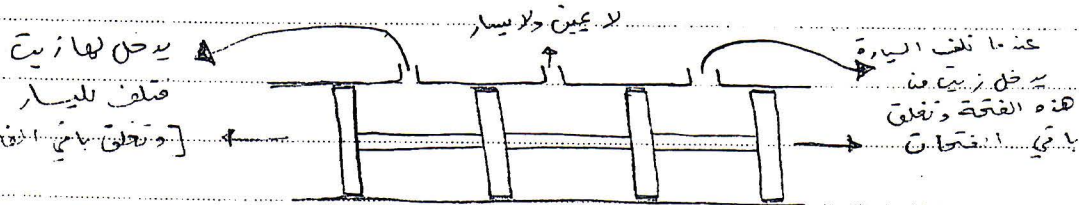
* كل الوصلات المركبة في نظام التوصية هي وصلات كروية الشكل وهي عبارة عن قطعة كروية



داخل خلاف تتحرك في جميع الاتجاهات بسهولة وتسمى [البوابة] .
← الوصلات الموجودة على الأكر تسمى راسية الأكرس .

* نظام [Power steering] :-

← لتقليل القوة اللازمة لتدوير محمل القيادة عن طريق استخدام مضخة زيت .



* أقطار الفتحات مختلفة

* * هندسة العجلات الأمامية :-

وجدت هندسة العجلات الأمامية سهولة تغيير الاتجاه دون بذل جهد عالي
مما ساهم ولأرجاع العجلات بعد الأخذ ووضعها الأصلي .

← تتركب العجلات بنوايا خاصة ومهمة لتساعد على :-

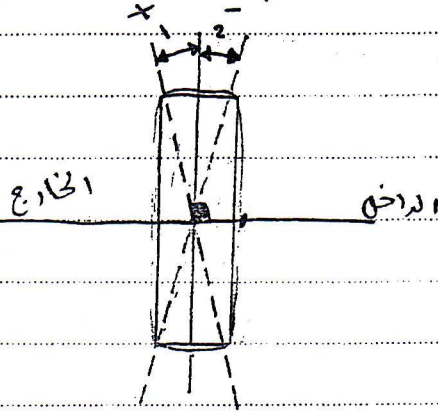
1- إعادة محملة القيادة بعد التخلص من المعنى إلى الوضع الأصلي .

2- ثبات محملة القيادة بخط مستقيم 3- إطالة عمر الاطار .

4- تقليل التآكل المندوة في إدارة محملة القيادة .

* الترميز :-

- 1- Camper [كامبر]
- 2- Caster [كاستر]
- 3- ميل العمود الرئيسي .
- 4- لَمّ المقعدة .
- 5- الانفرج للخارج .



1] الكامبر :-

← هو ميل العجلتين الأماميتين عن الرأس ويعتبر الميل للخارج موجب والعكس صحيح [لداخلي سالب].

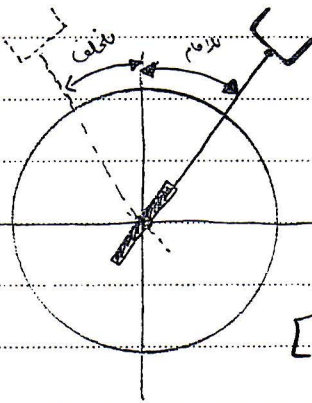
← عندما تكون المسافة بين قمتي العجلتين أكبر من

فمخارج تلامس العجلتين مع الأرض لا يحط السياره على الخارج عند بدء الحركة و إذا تحولت بوزن ترجع الى الوضع الاصل

* سيانما :-

[الكامبر الموجب او السالب] يجعل على زيادة تأكل الاطوار وتأكل غير منتظم .

* مقدار زاوية الكامبر :- [3° - 1°]



2] الكاستر :-

ميل العمود الرئيسي للأمام او الخلف

← ميل العمود الخلف يعطي ثبات للحركة المستقيمة [بخط مستقيم]

ولكنه صعوبة بالتوجيه لذلك يستخدم بالسيارات الخفيفة [الصغيرة]

← ميل العمود للأمام يستخدم بالسيارات ذوات الأوزان الكبيرة وذلك لتأخير القوة اللازمة لتحل العجلات ، بسهولة بعملية التوجيه ولكن صعوبة بحركة العجلة بخط مستقيم .

3] ميل المحود الرئيسي للتوجيه :-

هو ميل المحود الرئيسي بالنسبة للرأس ويكون حوالي 7° وهذا الميل مرغوب فيه، ويحل على إعادة العجلة إلى وضعها الأصلي



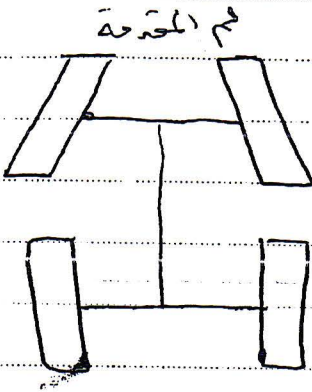
← له أكبر تأثير على الأذجاع للوضع الأصلي

← يكون ميله للداخل أو للخارج

← يقلل من القوة اللازمة وثبات السيارة

← يقلل من تآكل الجار

لأداء 5] لم المقدمة والانفراج للخارج :



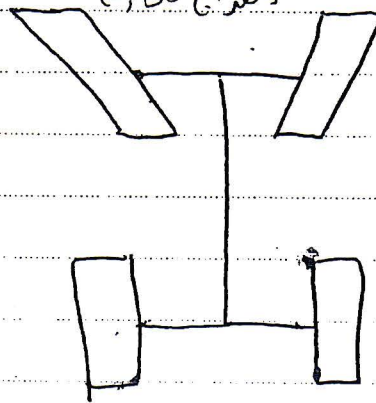
← لم المقدمة : هي المسافة بين النقطتين هذا الامام

والخلف حيث تكون المسافة بالامام اقل من

الخلف حوالي $[max. 3cm]$ والعكس

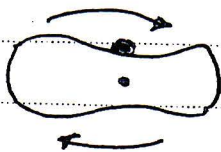
يكون الانفراج للخارج -

انفراج للخارج



* * * نظام الفرملة [Brake system] :-

تعمل على
الاسم

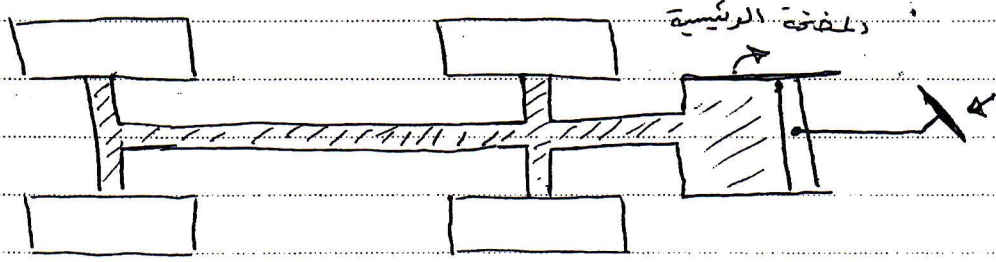


1- نظام فرملة هوائي بواسطة ذراع و درفيل

يستخدم في سيارات الشاحن .

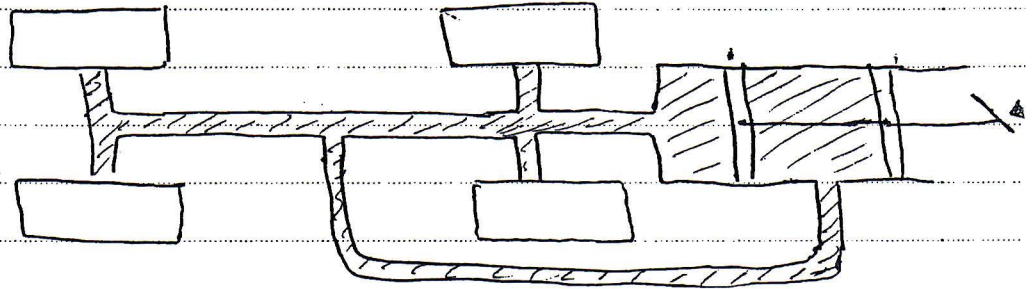
← يحتوي جلبة مطاطية - عند ما تكون السيارة شغالة يكون فيها هواء
وعند الضغط على الفرامل يتم تهريب الهواء فتتوقف السيارة.

[2] نظام الفرامل الهيدروليكية [يستخدم للسيارات الصغيرة] :-

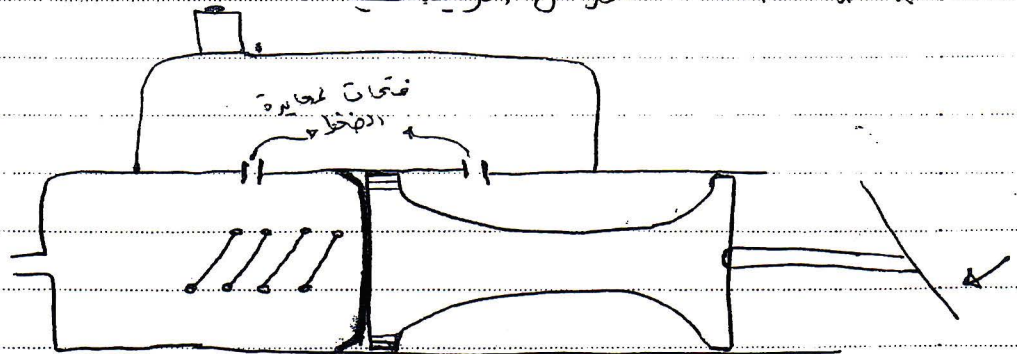


← كل عجل له دكبب داسطوانة وتعمل في القوة على ماحه سطح
المكبب.

← بعض السيارات تكون المضخة الرئيسية فيها لها مكبين إذا تحط واحد
يعمل الآخر ولكن تقل الكفاءة للضغط.

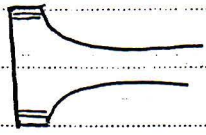


✱ ✱ ✱ مضخة الفرامل الرئيسية :-

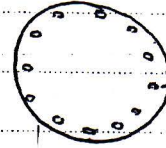


← صمام باتجاه واحد
one-way valve.

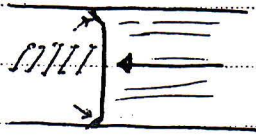
لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي



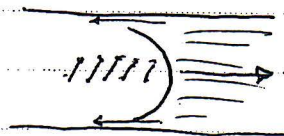
مقطع جانبي



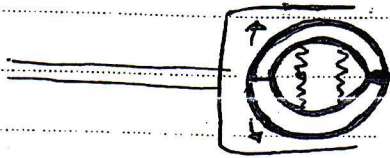
مقطع أمامي - one way valve



عند الحركة للأمام تمنع الزيت
عند المردود



عند الحركة للخلف تسح
للزيت بالمردود



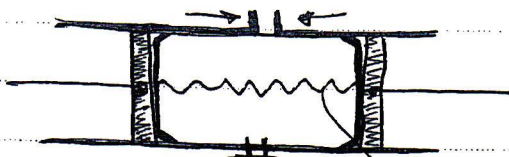
* المضخة الفرعية :-

لاا الطنور (Drum)

يركب على الآلة بواسطة براغي

ويدير مع الآلة وتكون الفواصل

ثابتة على جسم السيارة .



فتحة لتعبئة
النفط داخل النظام

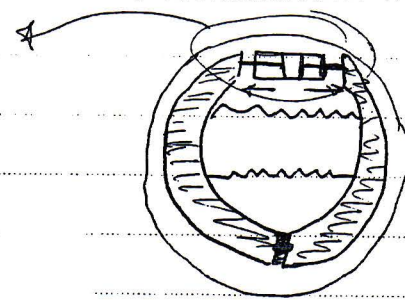
لأنه يجب ان يكون
مغلق عند تعبئة

زيت

الأنبوب من
الخزان عدم وجود

جهاز بالنظام

زيت
تعملية الإرجاع



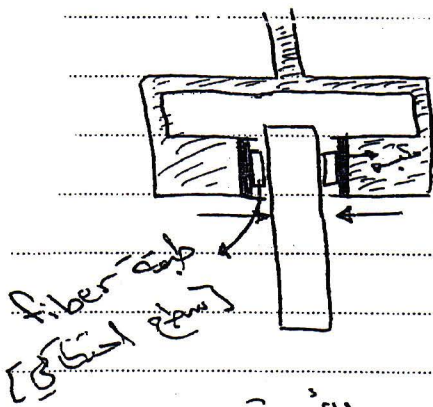
هو جيد
على
عجل

← العنصر 1 -

- 1- انفراجي [مثل الرسم السابق] -
- كفاءة أفضل للقدرة العالية [ساعات]
- قدرات عالية وسعة احتكاكية أعلى
- طرد الحرارة أقل
- غير معرض للهواء الخارجي
- يتأثر بالماء

2- انقباضي :

- قدرات قليلة وسعة احتكاكية أقل
- كفاءة أفضل للقدرة الصغيرة [سيارة صغيرة]
- معرض للهواء الخارجي
- طرد الحرارة أعلى
- لا يتأثر بالماء

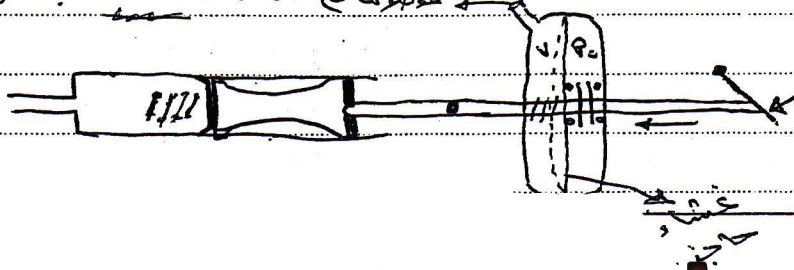


* في بعض السيارات يستعمل النوعين جميعاً :
يستخدم الانفراجي للجلدات الخلفية والانقباضي للجلدات الأمامية.

* في بعض السيارات يتم استعمال السيراميك مع الفايبر [fiber] بدل المعدن وتسمى [غرامل سيراميك] وهي أفضل لأن الفواحة الحرارية أقل ما يمكن.

← [Survo break] ← (Vacume) :-

معدودة مع فتحة Vacuum بالتردد.



P: ضغط جوي
Vacume: V